1943 № 5

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СССР

СЕРИЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ

BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'UNION DES RÉPUBLIQUES SOVIÉTIQUES SOCIALISTES

SÉRIE BIOLOGIQUE



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
МОСКВА 1943

Printed in Soviet Union

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР
BULLETIN DE L'ACAMDÉIE DES SCIENCES DE L'URSS
Отделение биологич. наук № 5, 1943 Classe des sciences biologiques

С. В. СЕМИХАТОВА

РЕДКИЕ СПИРИФЕРЫ СЕРПУХОВСКОЙ СВИТЫ

(Представлено академиком А. А. Борисяком)

Среди многочисленных спириферид тарусской и стешовской толщ, богато представленных как в отношении видов, так и в отношении особей и пользующихся в Подмосковном бассейне широким горизонтальным распространением в отложениях серпуховской свиты, особняком стоит одна маленькая группа, отличающаяся особым характером распространения. Эта группа описывается ниже как группа Spirifer duplicicosta Phill. var. orientalis var. n. Ее представители образуют небольшие гнездообразные скопления в единичных пунктах выхода тарусских и стешовских слоев. Ввиду той тщательности, с которой в каменноугольных отложениях Подмосковного бассейна проводились в течение длинного ряда лет сборы ископаемых, отсутствие представителей этой группы в других пунктах выхода тех же слоев вряд ли может быть объяснено неполнотой сборов, а указывает на некоторую особенность в характере расселения в нашей области в нижнекаменноугольную эпоху рассматриваемой группы. Эта особенность сочетается с наличием в указанных гнездообразных скоплениях экземпляров, принадлежащих особям различного возраста, среди которых значительный процент падает на незрелые особи. Это имеет место как в известняках тарусской толщи, так и в криноидных мергелях стешовской толщи, откуда имеются представители рассматриваемых форм. Значение этих фактов, представляющих большой интерес с точки зрения биологической, можно будет должным образом осветить только после того, как будут выяснены палеоэкологические условия, в которых развивались в соответствующих слоях эти формы.

По характеру внутреннего строения описываемая ниже группа связана с группой Spirifer ustyensis Semich. (Семихатова), развитой в нашей области в тульской толще, и принадлежит к особой генетической ветви спириферид, с которой большая часть спириферовой фауны начала серпуховского века не была непосредственно связана. В условиях образования осадков, отделяющих тульские слои от серпуховских, данная ветвь спириферид, очевидно, не находила у нас благоприятных для своего развития условий, так как ни в алексинских, ни в михайловских, ни в веневских слоях она не получила сколько-нибудь заметного развития.

Описываемые в настоящей статье формы имеют много общего с некоторыми видами из визейских отложений Западной Европы; их появление в области Подмосковной котловины, несомненно, связано с миграциями фаун, населявших западноевропейские визейские бассейны и расселявшихся к востоку в моменты наиболее широких трансгрессий.

Характеристика группы Spirifer duplicicosta Phill. var. orientalis var. n.

Представители группы Sp. duplicicosta Phill. var. orientalis характеризуются со стороны внешних признаков небольшими размерами раковины, коротким смычным краем, значительно выпуклой брюшной створкой и слабо выпуклой спинной. Они обнаруживают интенсивное ветвление более широких первичных ребер на тонкие вторичные ребра в синусе и на срединном возвышении, а у большинства относящихся к этой группе форм и на боковых частях створок. Представители этой группы характеризуются большой тонкостью стенки створки при отсутствии каких бы то ни было элементов внутреннего строения в самом кончике макушки и появлением ближе к плоскости ареи двух тонких, более или менее параллельных между собой зубных пластин, с самого своего появления не прилегающих одна к другой, а разделенных пустым пространством и связанных друг с другом только при вершине дельтириального отверстия тонкой, перпендикулярной к телу пластин дельтириальной пластиной (рис. 1).

Положение разрезов в теле створки показано на рис. 2.

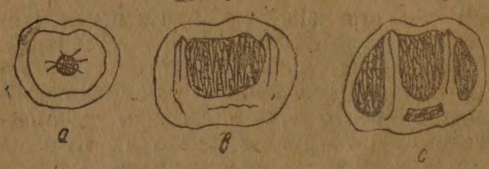


Рис. 1. Внутреннее строение макушечной части брюшной створки представителей групп Spirifer duplicicosta Phill. var. orientalis var. n. *a*—разрез в плоскости a^1, *b*—разрез в плоскости *a*, *c*—разрез в плоскости *b*. Увеличено.

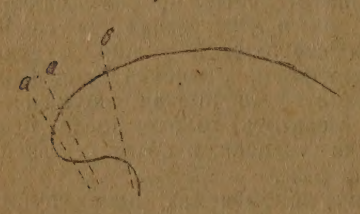


Рис. 2. Схематическое изображение макушечной части брюшной створки спирифериды и положение описываемых в тексте разрезов. a^1—плоскость a^1, *a*—плоскость *a*, *b*—плоскость *b*

По своим внешним признакам, за исключением небольших размеров раковины, представители этой группы приближаются к Sp. duplicicosta Phill., так что эту группу можно было бы назвать группой Sp. duplicicosta. Но группа Sp. duplicicosta не могла бы быть охарактеризована в настоящее время со стороны внутренних признаков, ввиду того, что внутреннее строение голотипа самого Sp. duplicicosta остается еще точно неустановленным. Придерживаясь принципа, чтобы каждая группа среди спириферид была охарактеризована как со стороны наружных, так и со стороны внутренних признаков, я устанавливаю для описываемых ниже форм новую группу Sp. duplicicosta var. orientalis, в ожидании того, когда внутреннее строение голотипа вида Sp. duplicicosta будет достаточно выяснено.

По своему внутреннему строению группа Sp. duplicicosta var. orientalis характеризуется теми же признаками, что и группа Sp. ustyensis Semich., но различия во внешних признаках: короткий смычный край, значительно меньшие размеры раковины, иные соотношения выпуклости брюшной и спинной створок — заставляют выделять их из группы Sp. ustyensis. Обе группы, несомненно, принадлежат к одной и той же ветви спириферид, ближайшие предки которой, повидимому, могут быть указаны в турнейских отложениях (Семихатова).

Вследствие недостаточного количества материала по спириферидам из промежуточных слоев, в которых спирифериды вообще очень редки, нет данных, чтобы осветить вопрос о том, существовали ли между группой Sp. ustyensis, развитой в тульской толще, и группой Sp. duplicicosta var. orientalis, появляющейся в тарусской толще, какие-нибудь генетические соотношения. Отсутствие переходных форм между ними как будто указывает на то, что появление группы Sp. duplucicosta var. orientalis в нашей области представляло результат миграции.

В эту группу входят следующие из описанных форм: Sp. duplicicosta Phill. var. orientalts var. n., Spirifer Ikiensis sp. n., Spirifer sp. I ex. gr. Sp. duplicicosta Phill. var. orientalis var. n. и Sp. aff. furcatus Mc Coy.

Spirifer duplicicosta Phill. var orientalis var. n.

[Рис. 3. (*2; 3 a, b, c, d; 4 a, b; 5 a, b; 6 a, b, c; 7 a, b, c, d; 14 a, b; 15 a, b, c*)]

Диагноз. Маленькая раковина с оттянутой макушкой, коротким смычным краем, довольно глубоким и широким синусом и резко поднятым срединным возвышением. Ребра плоские, широкие, разделенные глубокими промежутками, разветвляются начиная от макушечной части створки на две или на три ветви. Наибольшая ширина раковины 18—20 мм, длина ее 16—18 мм, отношение между ними 1,1. Ребер в синусе 7—9. Ребер на 10 мм в средней части створки 9—11. Макушечный угол 65°.

Описание. Изящная, маленькая раковина с коротким смычным краем, составляющим немного больше половины наибольшей ширины раковины. Кардинальные углы округленные, ушки отсутствуют. Брюшная створка значительно более выпукла, чем спинная. Выступ лобного края в области синуса широкий, тупой, оттянутый в сторону спинной створки.

Брюшная створка довольно значительно выпукла, наибольшая выпуклость лежит в ее задней трети; как в продольном, так и в поперечном направлении ее поверхность делает правильный округленный плавный изгиб. Суженная и оттянутая макушка значительно выдается за смычный край и клювовидно загибается над ним. Плечевые углубления слабо развиты. Синус начинается от кончика макушки довольно глубокой бороздкой с узким плоским дном; быстро, веерообразно расширяясь, он в передней половине створки достигает значительной ширины; дно его округленно-плоско, скаты не очень высоки и пологи. Ареа брюшной створки высокая, треугольная, с резкими кантами; дельтириум большой, широкий, занимает по длине половину всей ареи.

Спинная створка мало выпуклая; ее поверхность равномерно и постепенно подымается в макушечной части и отсюда полого ниспадает во все стороны. Макушка маленькая, притупленная, немного выдается за смычный край. У кардинальных углов иногда обособляются маленькие плоские площадочки — зачаточные ушки. Срединное возвышение начинается немного отступя от конца макушки; хотя здесь еще и не высокое, оно сразу приобретает ясную выраженность, благодаря резкости двух ограничивающих его бороздок, от которых круто подымаются его невысокие скаты. Ближе к переднему краю срединное возвышение расширяется и начинает значительно выдаваться над общей поверхностью створки. Здесь оно

имеет довольно резкий, только немного округленный гребень и крутые скаты.

Раковина покрыта правильно расширяющимися к переднему краю плоскими ребрами, отделенными одно от другого узкими, глубоко врезанными промежутками. На поверхности этих ребер вдоль их длины проходят одна, а чаще две вторичные бороздки, остающиеся до самого лобного края гораздо более узкими и менее глубокими, чем первичные промежуточные между ребрами. Эти бороздки в большинстве случаев начинаются от самой макушечной части, реже от середины длины створки и делят основное ребро на две или три ветви. Такое деление ребер имеет место как на боковых частях створки, так и в синусе. На серединном возвышении вторичные бороздки слабо выражены и ветвление ребер не носит такого интенсивного характера.

Микроскульптура. Микроскульптура Sp. duplicicosta var. orientalis отличается необычайной тонкостью. Пересечение тончайших, тесно сближенных концентрических линий такими же тонкими радиальными производит рисунок, напоминающий плотную ткань из тонких шелковистых нитей.

Внутреннее строение. Внутри брюшной створки в самом кончике макушки зубные пластины отсутствуют; на шлифе в сечении *a* вскрывается тонкостенная полость раковины, не обнаруживающая элементов внутреннего строения. В плоскости *b* появляются тонкие зубные пластины, отходящие параллельно одна другой от концов дельтириального отверстия и, дойдя до дна створки, внедряющиеся в ее стенку своими концами. У вершины дельтириального отверстия зубные пластины соединены одна с другой тонкой дельтириальной пластиной. На сечениях, лежащих глубже в теле створки, чем плоскость ареи, зубные пластины быстро утончаются и затем исчезают, едва дойдя своими концами до начала мускульного поля.

Возрастные изменения. Молодые экземпляры данного вида обнаруживают меньшее число ребер вообще и, в частности, много меньшее число ребер в синусе, вследствие того, что у них ветвление ребер находится лишь в зачаточной стадии: вторичные бороздки только еще начинают закладываться у лобного края; эти экземпляры, в соответствии с их меньшими размерами, имеют более низкую арею. Значительно изменяется с возрастом относительная выпуклость брюшной створки; отношение ее выпуклости к длине синуса у взрослых экземпляров составляет 0,5, а с переходом к более молодым особям, постепенно увеличиваясь, доходит до единицы. Отношения ширины раковины к ее длине и длины смычного края к наибольшей ширине раковины с возрастом не изменяются. Зубные пластины на начальных стадиях роста отсутствуют или появляются только в виде тонких выступов у вершины дельтириального отверстия.

Изменчивость. Насколько можно судить по небольшому материалу, имеющемуся по виду Sp. duplicicosta var. orientalis, неустойчивыми признаками у относящихся к нему форм являются степень ветвления ребер и относительная глубина синуса. На рис. 3 (*7*) изображен экземпляр, у которого многие ребра совсем не делятся, а те, которые делятся, дают только по одному ответвлению, между тем как у экземпляров, изображенных на рис. 3 (*2*, *3*, *6*), делятся все ребра, кроме тех, которые лежат у кардинальных углов и при делении дают не две, а три ветви. Колебания в глубине синуса также могут быть прослежены на приведенных рисунках.

Другие признаки, а именно общая форма раковины, относительная длина смычного края, резкость первичных промежутков между



Рис. 3.

1. Spirifer duplicicosta Phill. Экземпляр, присланный Британским музеем естественной истории. Park Hill. Derbyshire. *a* — брюшная створка, *b* — спинная створка, *c* — внутреннее строение макушечной части брюшной створки в плоскости *a*, лин. х 10. Тарусса, Игнатовская гора. Известняки C_1 Srp. Tr. (сборы А. П. Иванова). *2.* Экз. 45. Голотип. Брюшная створка. *3.* Экз. 46. *a* — брюшная створка, *b* — спинная, *c* — вид со стороны арен, *d* — профиль. *4.* Экз. 49. Молодая особь. *a* — брюшная створка, *b* — спинная. 5 Экз. 51.

Молодая особь. *a* — брюшная створка, *b* — спинная. *д*. Экз. 48. *a* — брюшная створка, *b* — спинная, *c* — профиль.

7. Экз. 50. Экземпляр переходный к Spirifer sp. II ex gr. Sp. duplicicosta Phill var. orientalis var. n. *a* — брюшная створка, *b* — спинная, *c* — вид со стороны ареи, *d* — профиль.

8. Spirifer lujkiensis sp. n. Лужки. Криноидные мергеля. $C_1^{Srp. St.}$ (сборы А. П. Иванова). Экз. 1004. *a*—брюшная створка, *b* — спинная, *c*—профиль, *d*—вид со стороны ареи.

9—11. Spirifer sp. II ex. gr. Spirifer duplicicosta var. orientalis. Лужки. Криноидные мергеля. $C_1^{Srp. St.}$ (сборы А. П. Иванова). Экз. 1018. *a* — брюшная створка, *b*—спинная. *10*. Экз. 1021. *a*—брюшная створка, *b*—спинная. *11*. Экз. 1020. *a*—брюшная створка, *b*—спинная.

12—13. Spirifer aff. furcatus Mc Coy. Лужки. Криноидные мергеля. $C_1^{Srp. St.}$ (сборы А. П. Иванова). *12*. Экз. 1017. *a* — брюшная створка, *b* — вид со стороны ареи. *13*. Экз. 1019. *a* — брюшная створка. *b* — спинная.

14. Внутреннее строение макушечной части брюшной створки Spirifer duplicicosta var. orientalis. Экз. 45, изображенный на рис. 3 (*2*) (Голотип). *a* — шлиф в плоскости a^1, лин. x 12, *b*—пришлифовка в плоскости *b*, лин. x 5.

15. Внутреннее строение макушечной части брюшной створки Sp. lujkiensis. Экз. 1004., изображенный на рис. 3 (*8*). *a* — шлиф в плоскости a^1, лин. x 12, *b* — шлиф в плоскости *b*, лин. x 12, *c* — шлиф в плоскости *c*, лин. x 10.

16. Внутреннее строение макушечной части брюшной створки Spirifer aff. furcatus Mc Coy. Экз. 1017, изображенный на рис. 3 (12). Шлиф в плоскости *b*, лин. x 10.

Все рисунки, при которых не указано увеличения, даны в натуральную величину.



Рис. 4. Spirifer acutisimilis sp. n. Левый берег Волги, выше Георгиевского погоста, обн. 65 сл. а (Т. С.) *1*. Экз. 1464. Голотип. *a*—брюшная створка, *b*—спинная, *c*—профиль. *2a*. Экз. 1467. Брюшная створка. *2b*. Экз. 1470. Брюшная створка. Молодая особь. *3*. Экз. 1476. *a* — брюшная створка, *b* — спинная. *4*. Экз. 1471. Брюшная створка. Молодая особь. *5—6*. Внутреннее строение макушечной части брюшной створки Spirifer acutisimilis sp. n. Экз. 1475. *a* — шлиф в плоскости a^1, лин. x 10, *b*—шлиф в плоскости *b*, лин. x 25, шлиф скошен. *6*. Экз. 1467. Шлиф в плоскости *a*, лин. x 10.

Таблица 1

Sp. duplicicosta Phill. var. orientalis var. n.

Размеры мм	Тарусские известняки					
	взрослые экземпляры			молодые экземпляры		
	экз. 45	экз. 46	экз. 50	экз. 49	экз. 51 [1]	экз. 53
Длина смычного края	13	12	11	—	5	3
Наибольшая ширина раковины	20	18	19	ок. 14	8	7
Длина раковины	18	17	17	—	7	6
Расстояние от конца макушки до лобного края по изгибу брюшной створки	29	25	23	—	10	10
Высота ареи	3	2,5	2	—	1	ок. 1
Наибольшая ширина синуса	9	7,5	7	4	2,5	1,5
Наибольшая выпуклость брюшной створки	7,5	6	6	—	3,5	3
Ребер в синусе	9	7	6	3	3	1
Ребер с каждой стороны от синуса	10	7	5	6	4	4
Ребер неясно различимых	4—6	3—5	2—4	—	—	1—2
Ребер на 10 мм в средней части створки	10—12	11—12	6—7	—	10—12	11—12
Макушечный угол	65°	65°	70°	—	65°	65°
Отношение наибольшей ширины к длине	1,1	1,0	1,1	—	1,1	1,1
Отношение наибольшей выпуклости брюшной створки к длине смычного края	0,5	0,5	0,5	—	0,7	1,0

ребрами и оттянутость тонкой макушки являются у описываемых форм признаками постоянными.

Сравнения. Принадлежность описанной формы к виду Sp. duplicicosta подтверждается как общим очертанием раковины, так и характером четких, резких и ветвящихся ребер. По отношению к внутреннему строению Sp. duplictcosta в литературе до сих пор мало данных; основываясь на рисунке, данном Phillips (табл. X, рис. 1), можно утверждать только, что оригинал этого вида обладал зубными пластинами и что эти пластины не прилегали одна к другой в обнаруживаемом на этом рисунке изломе, который, повидимому, лежит на небольшом расстоянии от конца макушки. Пояснений к этому рисунку Phillips не дает; позднейшие авторы не касаются внутреннего строения Sp. duplicicosta.

Sp. duplicicosta был первым из тех нескольких форм, которые указаны Mc Coy, как принадлежащие к роду Brachythyris. Как известно, род Brachythyris был охарактеризован его автором со стороны только одних внешних признаков, а именно короткого смычного края, треугольной ареи и радиальной ребристости (Mc Coy). При такой характеристике рода Brachythyris отнесение к нему Sp. duplicicosta было вполне естественно. Позднее Buckman вводит в характеристику рода Brachythyris признаки внутреннего строения, а именно отсутствие зубных пластин.

При таком объеме рода Brachythyris отнесение к нему Sp. duplicicosta являлось уже недостаточно обоснованным, так как на рисунке Phillips, относящемся к голотипу этого вида, ясно видны зубные пластины.

[1] Экземпляр 51 отличается слабо развитым ветвлением ребер.

Позднее Sp. duplicicosta уже не вносится в число форм, относящихся к роду Brachythyris. В 1925 г. было высказано предположение о принадлежности этой формы к роду Choristites (Иванов).

На основании изложенных выше данных шлифования можно высказать предположение, что этот вид относится к неописанному роду, все признаки которого еще недостаточно установлены.

Для того чтобы облегчить сравнение моих форм, я обратилась в Лондонский музей естественной истории с просьбой прислать мне голотипы данного вида; благодаря содействию д-ра Муир Вуд, которой я приношу искреннюю благодарность, я получила прекрасный экземпляр Sp. duplicicosta из Дербишира [рис. 3 (*1*)]. Шлиф самого кончика макушки этого экземпляра, к сожалению, раскрошился, но в плоскости *b* удалось получить хорошую пришлифовку, которая обнаружила картину внутреннего строения, очень близко совпадающую с тем, что наблюдается у описываемых подмосковных форм (рис. 1 *c*). Пришлифовка экземпляра, не являющегося ни голотипом ни даже топотипом Sp. duplicicosta, не может, конечно, считаться достаточной для установления внутреннего строения, характерного для этого вида; но сходство между внутренним строением моих экземпляров и внутренним строением экземпляра из Англии, по внешним признакам, несомненно, сходного с рисунком Phillips, значительно увеличивает мою уверенность при сближении нашей формы с названным видом. Тем более, что данная пришлифовка не расходится с тем, что можно видеть на рисунке Phillips в отношении внутреннего строения голотипа этого вида.

Как большинство видов, созданных старыми авторами, вид Sp. duplicicosta, недостаточно полно описанный при его установлении, прошел в понимании позднейших палеонтологов период очень широкого толкования, которое выразилось в отнесении к нему таких форм, как Sp. fasciculatus Mc Coy, Sp. furcatus Mc Coy и даже Sp. fasciger Keys (Davidson). Полного описания этого вида старыми авторами не было дано. Davidson приводит лишь весьма расплывчатое его описание, в котором он особенно подчеркивает возрастные и иные изменения данной формы, не указывая, какие признаки следует считать для нее характерными. Ни одним из более новых авторов этот вид описан не был. В настоящее время для понимания его мы можем опираться главным образом на изображение, данное Phillips, затем повторенное Davidson (табл. III, рис. 8), а также на изображенные Davidson два экземпляра (табл. III, рис. 9 и 10), выделенные им как типичные (см. объяснение к той же таблице); они очень близко совпадают с тем, что изображено на рисунке Phillips. Описание, принадлежащее Phillips, ничего не прибавляет к этим рисункам и при своей краткости дает лишь минимум черт, которыми не может не обладать Sp. duplicicosta, если мы не хотим вкладывать в этот вид иное понимание, чем его автор. Это описание гласит: „серединное возвышение угловато; радиальные ребра многочисленные, раздваивающиеся по направлению к переднему краю“.

С точки зрения этого описания и указанных рисунков, рассматриваемые подмосковные экземпляры обнаруживают при всем их сходстве с данным видом следующие отличия от него: 1) вытянутость и суженность макушки брюшной створки; 2) немного меньшую угловатость серединного возвышения; 3) отсутствующее у оригинала резкое различие в степени выраженности между первичными и вторичными промежутками между ребрами и 4) гораздо меньшие размеры.

Некоторые их этих отличий стираются, если мы сравниваем наши экземпляры не с рисунком Phillips и выделенными Davidson как типичные изображениями Sp. duplicicosta у этого последнего, а с теми его изображениями, которые Davidson (табл. IV, рис. 5—11) считает принадлежащими молодым особям этого вида. Подмосковные формы отличаются от этих экземпляров оттянутостью и суженностью макушки брюшной створки и выдерживающимся вплоть до лобного края резким различием между первичными и вторичными бороздками; наоборот, размеры раковины и относительная глубина синуса у более крупных из подмосковных экземпляров приближаются к тем же признакам у молодых экземпляров, изображенных на указанных рисунках Davidson. Может возникнуть вопрос, не следует ли рассматривать все подмосковные экземпляры этой формы как особи, не достигшие зрелости.

Против такого предположения говорят, с одной стороны, некоторые особенности более крупных из рассматриваемых экземпляров, а с другой — положение этих форм в нижнекаменноугольной фауне нашей области.

Как видно из приведенного выше их описания, имеющиеся экземпляры рассматриваемой формы могут быть разбиты на две группы. У одних отношение наибольшей выпуклости брюшной створки к длине смычного края является постоянным и равняется 0,5, число ребер в синусе колеблется от 6 до 9, вторичные бороздки протягиваются до макушечной части створок. У другой группы тех же форм — как раз у той, к которой принадлежат меньшие по размерам экземпляры — отношение наибольшей выпуклости брюшной створки к длине смычного края является величиной неустановившейся (меняющееся с длиной смычного края и обратно пропорциональное ей) и колеблется около 1; число ребер в синусе равняется всего 1—3; вторичные бороздки намечаются лишь вблизи лобного края, как это обычно наблюдается на молодых экземплярах спириферид с ветвящимися ребрами[1]. Из этого сопоставления видно, что есть все основания первую группу рассматриваемых форм считать представленной взрослыми особями. Положение этих особей в нашей каменноугольной фауне также противоречит предположению о том, что они являются не достигшими зрелости экземплярами. Дело в том, что в фауне Подмосковного бассейна не встречается таких форм, которые могли бы считаться теми взрослыми Sp. duplicicosta, с которыми могла быть связана эта „детская колония". Таких форм нет не только в известной нам теперь достаточно хорошо нижнекаменноугольной фауне Подмосковного бассейна, нет их и в других местах развития нижнего карбона в нашей стране, насколько можно судить по описанным до настоящего времени фаунам. Экземпляр Sp. buplicicosta из Средней Азии, изображенный Лебедевым (табл. VI, рис. 3, 4, 5), обладает округленными широкими, почти не ветвящимися ребрами и приплюснутой макушкой брюшной створки, делающими его очень мало похожим на вид Phillips. Кроме того, по своей величине этот экземпляр едва равняется самым молодым из изображенных Davidson особей Sp. duplicicosta. Лебедев указывает этот вид и из Донецкого бассейна, но не изображает его, поэтому нет уверенности в том, что то, что он имеет в данном случае в виду, больше

[1] Та часть раковины, которая на начальных стадиях развития определенной формы являлась ее лобным краем, на более позднем этапе превратится в ее среднюю часть, а затем, по мере роста раковины, будет представляться началом ее макушечной части.

соответствует взрослому Sp. duplicicosta, чем его экземпляр из Средней Азии.

Янишевский (а) изображает (табл. XI, рис. 8, 9, 15) две спинные и одну брюшную створку спирифера из окрестностей пос. Хабарного и описывает его как Sp. duplicicosta. Эти экземпляры обладают сильно выступающим, но, насколько можно судить по рисунку, не угловатым, а округленным серединным возвышением; их смычный край почти равняется наибольшей ширине их раковины, между тем как у экземпляров Sp. duplicicosta, признаваемых Davidson типичными, отношение длины смычного края к наибольшей ширине раковины составляет 1,6, а у голотипа вида на рисунке Phillips — 1,5; ребра экземпляров из пос. Хабарного тонкие и сжатые, почти не обнаруживают ветвления. При таких соотношениях на эти формы трудно смотреть как на доказательство существования типичных Sp. duplicicosta в морях, покрывавших нашу страну в нижнекаменноугольную эпоху в районе пос. Хабарного. Рассматриваемый вид описывается Янишевским (b) и из Ферганы. В качестве представителей названного вида в этой работе изображены 3 экземпляра: на табл. V, рис. 29 мы видим небольшую раковину, относительно которой, ввиду ее плохой сохранности, трудно сказать, почему она должна быть отнесена к Sp. duplicicosta; на табл. VI, рис. 7 изображен спирифер, у которого, насколько можно судить при его сохранности, наибольшая ширина раковины лежит на смычном крае; поэтому, хотя ребра ее и ветвятся, но ее никак нельзя отождествить с видом Phillips; то же самое приходится сказать и о форме, изображенной у Лебедева на табл. VIII, рис. 4.

Sp. duplicicosta упоминается, но не изображается Семеновым из силезского нижнего карбона; за отсутствием изображения нельзя говорить о точном характере этой формы. Скупин изображает под названием Sp duplicicosta спирифера из окрестностей Зильбербера (табл. X, рис. 7), но этот экземпляр далек от оригинала Phillips как по общему очертанию раковины и относительной длине смычного края, так и по характеру ребристости и вполне отвечает тому пониманию ранного вида, которого придерживался Скупин, рассматривавший его как тесно связанный с Sp. bisulcatus: „Силезские экземпляры Sp. duplicicosta с трудом можно отделить от Sp. bisulcatus“. Очевидно, это не может относиться к типичным представителям вида, описываемого Phillips.

Таким образом, типичный Sp. duplicicosta, соответствующий и по своим размерам и по всем остальным признакам типичным представителям этого вида в Западной Европе, у нас пока остается неизвестным. Не встречается он, повидимому, и в Силезии [1]. Наиболее близким к Подмосковному бассейну местом обитания этой раковины приходится, до новых находок, считать только англо-бельгийский бассейн.

Учитывая отличия описанной мною формы от типичных английских Sp. duplicicosta, будет осторожнее выделить ее в особую разновидность и не считать ее за молодые особи вида, взрослые представители которого известны лишь на очень большом расстоянии от района ее нахождения.

Распространение. Sp. duplicicosta var. orientalis встречен только в одном пункте, в тарусских известняках.

[1] Имеется указание Frech на нахождение в Китае формы, упоминаемой им как Sp. duplicicosta.

Местонахождение. Тарусса, Игнатовская гора (сборы Иванова), 9 экземпляров.

Spirifer lujkiensis sp. n.

[Рис. 3 (8 a, в ,c)]

Диагноз. Маленькая раковина с неглубоким округленным синусом и небольшим срединным возвышением, с тонкими ребрами, разделенными глубокими, узкими промежутками и ветвящимися только в синусе и на срединном возвышении. Наибольшая ширина раковины 18—20 мм; длина ее 18 мм; отношение между этими величинами 1—1,1. Ребер в синусе 9; ребер на 10 мм в средней части створки 11—12. Макушечный угол 65°.

Описание. Маленькая раковина со смычным краем, более коротким, чем наибольшая ширина раковины. Кардинальные углы округленные. Брюшная створка лишь немного сильнее выпукла, чем спинная. Выступ лобного края в области синуса широкий, мало выдающийся. Брюшная створка довольно значительно выпукла. Макушка сильно сужена и мало загнута над дельтирием. Плечевые углубления не развиты. Синус в макушечной части створки слабо выражен, в средней ее части немного углубляется, дно его округлено, в своей передней части синус значительно расширяется, не увеличиваясь в глубину, и слабо отграничен от остальной части створки. Ареа высокая, треугольная, с резкими кантами. Спинная створка довольно значительно выпукла. Округленная макушка ее выдается за смычный край. Ушки отсутствуют. Срединное возвышение явственно выделяется только начиная с середины длины створки; в ее передней части оно невысоко, но довольно резко вздернуто. Обе створки покрыты тонкими, правильными ребрышками, разделенными глубокими, узкими промежутками; ширина ребрышек равномерно и не сильно возрастает к переднему краю створки. Ветвление ребрышек наблюдается только в синусе и на срединном возвышении, на боковых частях створки оно отсутствует.

Неполная сохранность имеющихся экземпляров описываемой формы не позволяет сделать всех измерений. Главные из них приведены выше (см. диагноз).

Внутреннее строение. По своему внутреннему строению описываемые формы не отличаются от Sp. duplicicosta var. orientalis [рис. 3 (15 a, в, c)].

Сравнения. По относительной длине смычного края, по характеру макушки и по общим размерам раковины Sp. lujkiensis приближается к Sp. duplicicosta var. orientalis. Он отличается от него иным характером тонких, правильных ребрышек и отсутствием их ветвления на боковых частях створок, более широким синусом и относительно сильнее выпуклой спинной створкой. Все эти черты делают Sp. lujkiensis совершенно не похожим на типичных Sp. duplicicosta. Характер ребристости сближает нашу форму с некоторыми представителями турнейских спириферид, Spirifer taidonensis Tolm. Spirifer ussiensis Tolm., но короткий смычный край, треугольная ареа и общие очертания макушечной части резко отличают ее от названных форм.

Распространение. Sp. lujkiensis встречен в виде единичных экземпляров в криноидных мергелях стешовской толщи.

Местонахождение. Лужки (сборы А. П. Иванова), 3 экземпляра.

Spirifer Sp. I ex. gr. Spirifer duplicicosta Phill. var. orientalis var. n.

[Рис. 3 (*9 а, в; 10 а, в; 11 а, в*)]

Описание. Маленькая раковина с такой же, как у Sp. duplicicosta var. orientalis, выпуклой брюшной створкой и мало выпуклой спинной и с оттянутой так же, как у этого последнего, тонкой макушкой брюшной створки. Отношение наибольшей ширины раковины к длине остается таким же, как у Sp. duplicicosta var. orientalis, так же, как и общие размеры раковины и соотношение между длиной смычного края и наибольшей шириной раковины. Ушки отсутствуют и плечевые углубления слабо развиты. Синус несколько более мелок у описываемой формы и серединное возвышение слабее выражено. Главное отличие между этими двумя формами лежит в характере ребристости. Сильно развитое у Sp. duplicicosta var. orientalis ветвление ребер, у описываемой формы сохраняет ту же интенсивность только в синусе; на боковых же частях створки у одних экземпляров ветвления ребер не наблюдается вовсе, у других оно хотя и имеет место, но носит менее интенсивный и более беспорядочный характер; делений ребер на три ветви никогда не наблюдается. Экземпляры, обнаруживающие ветвление ребер среди описываемых форм, представляют собой переходные звенья между типичными ее экземплярами, обладающими не ветвящимися на боковых частях створки ребрами, и Sp. duplicicosta var. orientalis с его сильно развитым правильным ветвлением.

Между тем как у Sp. duplicicosta var. orientalis тонкость ребристости создается в результате деления относительно широких и плоских первичных ребер, у описываемой мутационной формы первичные ребра тонки и у одних экземпляров более, у других менее округлены.

Распространение. Описываемые формы встречены в криноидных мергелях стешовской толщи.

Местонахождение. Лужки (сборы А. П. Иванова), 6 экземпляров.

Spirifer aff. furcatus Mc Coy

[Рис. 3 (*12 а, в; 13 а, в; 16*)]

Диагноз. Раковина меньше средних размеров со смычным краем, заметно уступающим наибольшей ширине раковины, с неглубоким и широким, слабо остродонным синусом, мало выдающимся, хотя и угловатым серединным возвышением. Ребра довольно тонкие, ветвятся как в синусе и на серединном возвышении, так и на боковых частях створок. Наибольшая ширина 26—28 мм; длина раковины 20—22 мм; отношение между ними 1,3. Ребер в синусе 8—10; ребер на 10 мм в средней части створки 10—11. Макушечный угол 80°.

Описание. Раковина меньше средних размеров, немного вытянутая в поперечном направлении. Длина у смычного края составляет $^3/_4$ наибольшей ширины раковины. Ушки отсутствуют. Плечевые углубления не развиты. Выступ лобного края в области синуса небольшой, широкий, округленный. Брюшная створка несколько сильнее выпукла, чем спинная.

Синус, начинающийся от самого кончика макушки, быстро расширяется, оставаясь неглубоким; он имеет округленное дно и пологие, относительно длинные скаты.

Ареа довольна высокая, треугольная, с широким дельтириальным отверстием. Спинная створка значительно выпукла в макушечной части. Макушка ее маленькая, чуть приостренная, немножко заходит за смычный край. Серединное возвышение почти не выдается в макушечной части над общей поверхностью створки. В передней половине створки оно быстро расширяется и приобретает более высокие,

хотя и не крутые скаты. Гребень его остается округленным. Раковина несет округленно-плоские тонкие ребра, равномерные на всей поверхности створок и только вблизи кардинальных углов резко ослабляющиеся в степени выраженности, становящиеся гораздо более тонкими, чем на остальной створке.

Ребра ветвятся; в синусе и на серединном возвышении ветвление идет очень интенсивно, причем ветвятся как ребра, ограничивающие синус, так и ребра на скатах синуса (и серединного возвышения).

На боковых частях створок ветвятся не многие ребра, а только две—три пары их. Делящие бороздки в одних случаях доходят до макушечной части створки, в других протягиваются только до половины ее длины. Связанное с их делением группирование ребер по парам не на всех экземплярах одинаково ясно выражено.

Микроскульптура. Вследствие недостаточной сохранности верхнего слоя раковины на имеющихся экземплярах Sp. aff. furcatus, на них можно слабо различить только местами отдельные поперечные полоски; радиальная микроскульптура не наблюдается.

Внутреннее строение. В самом кончике макушки у описываемых экземпляров зубные пластины отсутствуют. Стенки створки очень тонки. В плоскости *b* наблюдаются две тонкие, параллельные между собой зубные пластины, в вершине дельтириального отверстия соединенные тонкой дельтириальной пластиной, лежащей под прямым углом к телу пластин.

Возрастные изменения. С возрастом выпуклость обеих створок Sp. aff. furcatus возрастает, раковина сильнее растет в ширину, чем в длину; поэтому изменяется отношение ширины к длине. Рост по смычному краю значительно замедляется на относительно ранних стадиях роста, вследствие чего линии нарастания тесно сближаются у кардинальных углов и расходятся в области наибольшей ширины раковины. Этим же, повидимому, объясняется и резкое изменение характера ребристости области, прилегающей к кардинальным углам.

Таблица 2

Измерения Sp. aff. furcatus Mc Coy

Размеры мм	Взрослая особь (экз. 1180 Лужки)	Более молодая особь (экз. 1017 Лужки)
Длина смычного края	18	18
Наибольшая ширина раковины	30	25
Длина раковины	20	19
Расстояние от конца макушки до лобного края по изгибу брюшной створки	38	34
Высота ареи	3,5	3
Наибольшая ширина синуса	11	11
Наибольшая выпуклость брюшной створки	11	8
Ребер в синусе	8	7
Ребер с каждой стороны от синуса ясно различимых	11	8
Ребер неясно различимых	5	7
Ребер на 10 мм в средней части створки	8	7
Макушечный угол	72°	55°
Отношение наибольшей ширины к длине	1,55	1,3
Отношение наибольшей выпуклости брюшной створки к длине смычного края	0,6	0,4

С ростом увеличивается высота ареи и немного углубляется синус.

Сравнения. Характер внутреннего строения и короткий смычный край сближают описанную форму со Sp. duplicicosta var. orientalis. Колебания в развитии ветвления ребер как будто указывают на то, что между этими формами существует, может быть, какая-нибудь родственная связь. Но значительное различие в размерах, более округленные ребра и гораздо большая тонкость первичных ребер являются существенным отличием, разграничивающим эти две формы.

По общему очертанию створок, по характеру синуса и по степени развития ветвления ребер, описанные формы очень близки и к описанному Mc Coy Spirifer furcatus (табл. XXII, рис. 12). Отличают наши формы от названного вида более короткий смычный край и более тонкая ребристость. По поводу характера смычного края Sp. furcatus Mc Coy пишет: „Sp. furcatus отличаются... длинным смычным краем и длинной ареей—признаками, которые заставляют относить его к роду Spirifer Sow. s. str. Отождествлению двух рассматриваемых форм препятствует еще и то обстоятельство, что внутреннее строение формы Mc Coy остается совершенно неизвестным.

Распространение. Sp. aff. furcatus встречен в очень небольшом числе экземпляров в криноидных мергелях стешовской толщи. Все имеющиеся 3 экземпляра представляют особи разного возраста.

Местонахождение. Криноидные мергеля стешовской толщи—Лужки (сборы А. Иванова), 3 экземпляра.

Подгруппа Spirifer acutisimilis sp. n.

Подгруппа Spirifer acutisimilis по внутреннему строению входящих в нее форм совпадает с группой Sp. duplicicosta Phill. var. orientalis var. n. Она, несомненно, должна быть отнесена к той же самой филогенетической ветви. Но по внешним признакам относящиеся к ней формы отличаются от Sp. duplicicosta var. orientalis в двух существенных чертах: в относительной длине смычного края и в характере ребристости. У представителей подгруппы Sp. acutisimilis смычный край соответствует наибольшей ширине раковины; раковины значительно вытянуты в поперечном направлении. В отношении ребристости рассматриваемые формы, в отличие от представителей Sp. duplicicosta var. orientalis, не обнаруживают ветвления ребер на боковых частях створки и ребра у них не округлены и заметно шире ребер этого последнего.

Пока обнаружен только один вид, принадлежащий к этой группе, а именно Sp. acutisimilis sp. n.

Spirifer acutisimilis sp. n.

[Рис. 4 (*1 a, в, c; 2; 3 a, в; 4; 5, a в; 6*)]

Диагноз. Маленькая раковина с мало выпуклой брюшной створкой и почти плоской спинной, с мелким синусом и слабо выраженным серединным возвышением. Ребра тонкие, правильные, неветвящиеся. Наибольшая ширина 20—23 мм; длина раковины 11—13 мм; отношение между ними 1,8—1,6. Число ребер в синусе 3. Ребер на 10 мм в средней части створки 7—8. Макушечный угол 75°.

Описание. Поперечно-вытянутая маленькая раковина с очень мало выпуклой брюшной створкой и почти совсем плоской спинной. Наибольшая ширина лежит на смычном крае и больше чем в полтора раза, а иногда почти вдвое превосходит длину раковины. Ушки отсутствуют. Выступ лобного края в области синуса слабо выражен.

Брюшная створка наиболее выпукла вблизи макушки, отсюда ее поверхность пологим округленным изгибом падает во все стороны и только у старых экземпляров образует у кардинальных углов едва ощутимый обратный изгиб, слишком слабый, чтобы его можно было рассматривать как ушки. Отделенная от остальной створки макушка хорошо развита и значительно заходит за смычный край, округло загибаясь над ним. Синус начинается от самого кончика макушки узкой, довольно резкой бороздкой и только на передней половине створки несколько расширяется, почти не углубляясь. Дно его узко, низкие пологие скаты сходятся под углом.

Ареа низкая, обрубленная, немного понижающаяся к своим концам. Канты ареи нерезкие, на поверхности ее относительно резко расставленные, неветвящиеся и широкие вертикальные бороздки, оканчивающиеся по свободному краю ареи маленькими коническими зубчиками. Дельтириум представляет равнобедренный треугольник с усеченной вершиной. Спинная створка очень слабо выпукла в макушечной области; ее маленькая чуть приостренная макушка немного заходит за смычный край. От макушки поверхность створки незаметно падает к боковым и переднему краям и быстрее изгибается к кардинальным углам, около которых образуются довольно широкие уплощенные ушки. Срединное возвышение в виде узкого, слабо отделенного гребня, почти не поднимающегося над общей поверхностью створки, начинается от конца макушки и становится только немного более выраженным к переднему краю. Борозды, ограничивающие срединное возвышение, шире остальных борозд и значительно расширяются к переднему краю, способствуя обособлению срединного возвышения. По гребню его проходит слабо выраженная узкая бороздка, которая прослеживается только в его средней части и стушевывается на передней его трети.

Раковина несет остро-угловатые, тонкие, правильные ребрышки, разделенные глубокими, узкими промежутками; ребра не ветвятся, за исключением двух ребер, ограничивающих синус. Каждое из них дает одно слабо выраженное ответвление на прилегающий к нему скат синуса и второе хорошо развитое ответвление в сторону боковой части створки. Это второе ответвление отделяется вблизи макушечной части; отделившееся ребро остается незначительно тоньше остальных ребер.

Микроскульптура. На поверхности раковины Sp. acutisimilis при небольших увеличениях совершенно ясно видны как поперечные концентрические полоски, так и тонкие радиальные линии.

Внутреннее строение. В плоскости a^1, наиболее близко лежащей к кончику макушки, у экземпляров этого вида зубные пластины отсутствуют. На шлифах видна тонкая стенка створки, образующая прогиб, соответствующий синусу, и не обнаруживающая каких-нибудь элементов внутреннего строения. В плоскости a видны тонкие зубные пластины, начинающиеся от вершин дельтириума и, постепенно утончаясь, проходящие через полость створки до ее дна, в стенку которого они внедряются своими концами приблизительно до половины ее толщины. Пластины идут не параллельно одна другой, а слегка расходятся по дну створки. У вершины дельтириума пластины соединяются одна с другой тонкой дельтириальной пластиной; дальше, вглубь тела створки эта последняя исчезает, а зубные пластины быстро укорачиваются и перестают доходить до дна створки, оставаясь в плоскости b в виде коротких, узких выступов по краям дельтириума. В плоскости c зубные пластины уже отсутствуют.

Возрастные изменения. Имеющийся материал позволяет

Таблица 3

Измерения Spirifer acutisimilis sp. n.

Размеры мм	Взрослые особи			Молодые особи	
	экз. 1464	экз. 1465	экз. 1470	экз. 1425	экз. 1471
	C_1 serp.st.	C_1 serp.st.	C_1 serp.st.	C_1 serp.st.	C_1 serp.st.
Длина смычного края	23	19	17	16	ок. 12
Наибольшая ширина раковины	23	19	17	16	13
Длина раковины	13	12	ок. 11	10,5	8
Расстояние от конца макушки до лобного края, следуя изгибу брюшной створки	18	18	13	12	11
Высота ареи	2	2	1,5	1,3	—
Наибольшая ширина синуса	5	4	4	4	3
Наибольшая выпуклость брюшной створки	6	5,5	5	4	3,5
Ребер в синусе	3	3	1	3	2
Ребер с каждой стороны от синуса ясно различимых	6	5	5	4	3
Ребер неясно различимых	1—3	2—3	1—2	1—2	2—3
Ребер на 10 мм в средней части створок	6	7	8	8	9
Макушечный угол	70°	70°	65°	—	65°
Отношение наибольшей ширины к длине	1,8	1,6	1,6	1,5	1,6
Отношение длины раковины к расстоянию от конца макушки до лобного края по изгибу брюшной створки	0,7	0,6	0,8	—	—
Отношение наибольшей выпуклости брюшной створки к длине смычного края	0,26	0,28	0,29	0,25	0,29

говорить о возрастных изменениях как в области внешних, так и в области внутренних признаков. Раковины молодых экземпляров относительно меньше вытянуты в поперечном направлении; наибольшая ширина у них лежит не на смычном крае, а кпереди от него, приблизительно на $^1/_3$—$^1/_2$ длины раковины; кардинальные углы округленные. Выпуклость брюшной створки относительно больше, чем у взрослых форм, или равняется ей. Макушечная часть относительно больше развита. Внутри брюшной створки по краям дельтириума наблюдаются тупые короткие выступы—зачаточные зубные пластины; дельтириальная пластина отсутствует.

Сравнения. По внешним признакам описанные формы довольно близки к Spirifer acutis. Mart. (non de Kon.). Как уже было указано Лебедевым, под названием Sp. acutis. были описаны две разные формы: одна Martin, другая Koninck. Описанные выше подмосковные экземпляры приближаются к форме, описанной Martin (Conchyliolithus anomites acutis., табл. 49, рис. 15, 16), по своей правильной равномерной ребристости с глубокими промежутками между ребрами, а также по общему очертанию раковины и по своим размерам; так же как и наши экземпляры, форма, описанная Martin, редкая в английском карбоне; отличием между ними служат: 1) более глубокий синус у формы Martin, обусловливающий резкий выступ лобного края, и 2) меньшая длина смычного края по отношению к наибольшей ширине раковины, которая у формы Martin не совпадает со смычным краем, вследствие чего кардинальные углы у нее являются округленными. Эти внешние отличия, быть может, могли бы рассматриваться как основания для выделения наших экземпляров лишь в качестве разно-

видности английского Sp. acutis., если бы можно было доказать, что внутреннее строение этих двух форм является тождественным. Пока внутреннее строение английских представителей вида остается невыясненным, поэтому приходится дать подмосковной форме особое видовое название.

Из русских каменноугольных отложений была описана Ротай (стр. 82, табл. VII, рис. 12) форма под названием Spirifer of. acutis. Mart., которая от оригинала Martin „отличается более округленными кардинальными краями и менее угловатой срединной складкой в спинной створке". Этими же признаками она также отличается от Sp. acutisimilis.

Распространение. Описанная форма является очень редкой в подмосковном карбоне. Она встречается только в одном пункте в стешовской толще.

Все имеющиеся экземпляры представляют собой особи разного возраста.

Местонахождение. Левый берег Волги выше Георгиевского погоста, обн. 65, п. 148 В, сл. а (Т. с.). Всего 6 экземпляров.

Палеонтологический институт
Академии Наук СССР

Поступило
22. V. 1940

ЛИТЕРАТУРА

Иванов А. П. Бюлл. Моск. о-ва исп. прир. Отд. геологии, III, 1925.
Лебедев Н. И. Изв. Екатериносл. горн. ин-та, XII, 1, 1916.
Ротай А. П. Тр. Главн. геол разв.-упр., 73, 1931.
Семихатова С. В. Изв. АН СССР, сер., биол., 1943.
Яншевский М. Э. Изв. Томского технолог. ин-та, XVII, 1910.
Яншевский М. Э. Тр. Геол. ком., Нов. сер., 162, 1918.
Buckman S. S. Quart. Journ. Geol. Soc., 64, 1908.
Davidson T. British fossil brachiopoda, vol. II, Pernuan and Carboniferous species, London, 1858–1863.
Frech Fr. Abschliessende palaeontologische Bearbeitung der Sammlungen F. von Richthofen etc. in Richthofen's China, V, Berlin, 1911.
Koninck R. Description des animaux fossiles qui se trcuvent dans le terrain casbonifère de Belgique, Liége, 1842—1844.
Martin H. Petrificate derbiensia or Figures and Descriptions of Petrifactions collected in Derbyshire, Wigan, 1809.
Mc Coy F. A synopsis of the characters of the carboniferous Limestone Fossils of Irela nd, London, 1862.
Phillips I. Illustrations of the geology of Iorkshire, London, 1836.
Scupin H. Palaeont. Abh., Neue Folge, IV, H. 3, 1900.
Semenov P. V. Zeitschr, Deutch, Geol. Ges., 6, 1854.

S. V. SEMIKHATOVA. FORMS RELATED TO SPIRIFER DUPLICICOSTA PHILLIPS IN VISEAN DEPOSITS OF MOSKOW BASIN

The representatives of the group of *Spirifer duplicicosta* Phill. var. *orientalis* var. n. described in the present paper belong to the fauna of Serpukhovian beds and exhibit in Moscow basin a peculiar character of distribution. They form small nestlike associations met with in a sporadic manner in a few exposures of the Lower Serpukhovian beds. In these associations a considerable percentage belongs to immature individuals.

In the character of their inner structure the members of *Sp. duplicicosta* var. *orientalis* group are connected with the group of *Spirifer ustyensis*, of the Toula beds (okskian series) They belong undoubtedly to the same phylogenetic line, and stand apart from the majority of visean spirifers of Moscow basin. Notable differences in outer features

call for the subdivision of this line into two separate groups-the group of *Sp. ustyensis* and that of *Sp. duplicicosta* var. *orientalis*. The represensatives of this latter group are characterized by small dimensions of shell, a short hinge line, and by a notable difference in the degree of convexity of the two valves. The primary plications in this group are split insensively into thin secondary ones — in the sinus and on the median fold, and by the majority of forms also on the lateral portions of valves. The walls of the valves are thin. Inner structure: in the extremity of the beak no elements of inner structure are to be noticed; in the second section — section in plane *a* — there are two thin dental plates not adjacent to each other and connected by a narrow delthyrial plate (fig. 1).

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Отделение биологич. наук № 5, 1943 Classe des sciences biologiques

Е. А. ИВАНОВА

О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ ЗНАЧЕНИИ АПИКАЛЬНОГО АППАРАТА СПИРИФЕРИД

(*Представлено академиком А. А. Борисяком*)

Для всякого систематика-палеонтолога, занимающегося какой-либо группой, неизбежно возникает вопрос о систематической ценности тех или иных морфологических признаков и о принципах систематики вообще. Особенно запутанной представляется, повидимому, систематика спириферид, что ведет к неправильному отождествлению видов и затрудняет сопоставление заключающих их геологических отложений.

Особенно много споров ведется вокруг значения так называемого апикального аппарата спириферид. Под этим названием объединяется совокупность всех морфологических элементов, заключающихся в макушке (апикальной части) брюшной створки спириферид, несомненно, глубоко различных как по функции, так и по образованию. Некоторые авторы поэтому высказывались против применения термина апикальный аппарат. Однако до выяснения функций каждого элемента в макушке брюшной створки удобно пользоваться этим термином, не предопределяющим функции.

Представители обширной вымершей палеозойской группы брахиопод, объединяемые в настоящее время в семейство Spiriferidae King, впервые были описаны в начале прошлого столетия (Sowerby, Fischer de Waldheim) под разными названиями (Terebratulites, Anomites и др.). В 1818 г. Sowerby открыл у одного представителя (striatus) спиральные поддержки ручного аппарата и дал название роду Spirifer. Этот признак — „спиральный аппарат" — был обнаружен затем у многих раковин, сильно отличающихся друг от друга по внешним признакам, и King объединил все в семейство Spiriferidae.

Сам род Spirifer подвергся в дальнейшем расчленению. При выделении из него новых родов первые авторы обращали внимание исключительно на внешние морфологические признаки: общую форму, скульптуру (Buch, Mc Coy, Phillips). Только немногие выдвигали на первый план и устройство внутренней части раковины, кроме спирального аппарата (Fischer de Waldheim).

Waagen один из первых последовательно проводил в систематике разграничение родов по комплексу признаков внешних и внутренних, подразумевая под внешними признаками как макро-, так и микроскульптуру (по современной терминологии).

Почти одновременно с работами Waagen вышел не менее капитальный труд Hall and Clarke, которые систематику брахиопод пытались строить на основе эволюционного метода. Однако, если для

Inarticulata они дали довольно стройную схему филогенеза, подкрепляемую главным образом данными онтогенетического развития брахиопод (по работам Ковалевского, Beecher), то для Articulata они конкретного ничего не внесли, хотя ими написана глава об эволюции родов брахиопод. Генетические же соотношения семейства Spiriferidae они вообще обходят молчанием и систематика его строится вполне искусственно.

Среди новейших общих классификаций спириферид основными являются классификации Schuchert и Le Vene и Paeckelmann. Критический обзор их и других классификаций дан достаточно отчетливо в 1933 г. в работе George. Однако все классификации почти совершенно несовместимы друг с другом, так как тот признак или признаки, которые одними палеонтологами кладутся в основу разграничения родов и даже подсемейств, другими авторами совсем не принимаются в расчет при классификации тех же групп.

Это положение George, а также Kozlowski совершенно верно охарактеризовали как хаотическое.

Все это побудило меня прежде, чем применить какую-либо классификацию, сделать оценку таксономического значения отдельных признаков. Прежде всего, разумеется, такую оценку необходимо сделать в каких-нибудь узких пределах, т. е. в небольшой группе. Стоя на точке зрения эволюционного развития, приходится признать, что значение отдельных признаков может быть разное у разных групп и, возможно, меняется на протяжении филогенеза в одной группе.

Какой же критерий следует избрать при оценке таксономического значения того или иного признака?

Важным критерием при определении систематической ценности признаков является их выдержанность. Чем большее количество форм обладает данными признаками, тем больше их систематическое значение.

Согласно данным биологии, элементы внутреннего строения могут иметь двоякое значение. Поскольку они связаны с основными жизненными функциями организма (питание, газообмен и пр.), общими не только представителям отдельного семейства, но даже класса, систематическое значение их для более дробных делений отпадает. С другой стороны, они менее подвержены изменениям и потому даже мелкие изменения должны быть приняты во внимание при классификации. Эти положения применимы, конечно, к полному организму, мы же располагаем только твердыми его частями, далеко не отражающими действительного строения животного.

В литературе имеются диаметрально противоположные мнения о систематическом значении внутреннего строения спириферид: одни считают его (главным образом зубные пластины) совершенно лишенным этого значения, так как он подвержен крайним индивидуальным изменениям (Leidhold, Янишевский, Лихарев, Эйнор); другие, наоборот, приписывают ему решающее значение и малейшие изменения фиксируют новыми родовыми названиями (Семихатова, Фредерикс).

В связи с этим мне представилось необходимым обратить особое внимание на изучение внутреннего строения спириферид, на основе выяснения функционального значения его отдельных элементов.

Для изучения морфологии апикального аппарата лучше всего обратиться к тем группам спириферид, где он полнее всего развит. Поэтому, исходя из материала по среднему и верхнему карбону, я остановилась на представителях рода Choristites. Представители рода Neospirifer, к сожалению, не годились для этой цели, так как в под-

московном карбоне они встречаются обычно разрозненными створками и нельзя было рассчитывать на полноту сохранения зубных пластин.

К тому же с морфологической стороны, казалось, Choristites изучены достаточно полно. Однако, несмотря на то, что описанию внутреннего строения хористита посвящен целый ряд работ, разные авторы понимают это строение различно. Приведем пример, что разными авторами принимается за зубную пластину у Choristites (рис. 1).

Как видно из рисунка, одно и то же название придается по существу разным элементам раковины.



Рис. 1. Различное понимание зубных пластин у Choristites. *1* — по Фредериксу, *2* — по Chao, *3* — по Милорадовичу. *2* — прозрачный шлиф Choristites из Подмосковного бассейна (*4*). *а* — зубная пластина *б* — темная линия

При непосредственном изучении внутреннего строения хористита на отпрепарированной раковине (рис. 2) ни у кого не возникает сомнения, какие элементы называть зубными пластинами (рис. 2, *г*). Разногласие возникает, когда делают поперечный разрез через макушку спирифериды и рассматривают пластины на разрезе. В простейшем виде картина, видимая на разрезе (прозрачный шлиф) через макушку хористита, представлена на рис. 1 (*2*). Первые исследователи, наблюдавшие разрез макушки хористита (классификация спириферид), считали зубной пластиной только одну часть каждой половины апикального аппарата. В 1929 г. Chao при описании китайских спириферид, считая зубной пластиной каждую половину аппарата, обратил впервые внимание на темное образование в центре пластины (*б*). Он назвал его „темной плоскостью" и считал ее имеющей какое-то значение, поскольку она присутствовала неизменно во всех шлифах.



Рис. 2. Внутренний вид брюшной створки Choristites. *а* — отпечатки мускулов, *б* — оварнальные отпечатки, *в* — отпечатки сосудистой системы, *г* — зубные пластины, *1*—*2*— линии разреза

Семихатова приняла в общем схему Chao, но значение темной линии (плоскость по Chao) для нее тоже осталось неясным.

Милорадович дал объяснение строению зубных пластин хористита, указав: „По моему мнению, зубные пластины образовались вследствие отложения извести двумя внутренними параллельными складками мантии, след от первоначального расположения которых

сохранился в виде тонкой линии, от которой началось отложение кальцита, идущей по середине зубной пластины".

В 1937 г. мною дано новое объяснение строению зубных пластин: темные срединные линии рассматривались не как плоскость, а как морфологические образования, имеющие фиброзное строение, названные настоящими пластинами или „скелетом" пластин, по бокам которых различались внутренние и внешние утолщения.

Семихатова в последующих своих работах присоединилась к мнению Милорадовича, но темную полосу в центре пластин стала называть „трубкой" или „трубкообразной полостью" [1], считая, очевидно, что туда-то и заходила складка мантии. Однако такое построение неизбежно должно привести к абсурдному заключению, что рост зубных пластин происходил изнутри и что их твердые стенки раздвигались.

Из других немногочисленных работ, касавшихся внутреннего строения спириферид, следует отметить работы Степанова, Лихарева и Эйнора и других, которые, однако, ничего существенно нового в этом отношении не вносят. В работах зарубежных авторов изучение внутреннего строения по шлифам либо совсем игнорируется (американские авторы), либо делаются только небольшие, первые попытки (Metz, Heritsch).

Таким образом, в настоящее время вопрос еще более усложнился: теперь приходится говорить не только о зубных пластинах в целом, но и об их различных элементах.

Учитывая все эти затруднения, функционально-морфологический анализ приходилось строить на очень детальном изучении как самих пластин, так и их соотношений с другими элементами раковины.

Материалы прежних исследований оказались далеко недостаточными. Особенно трудным было выяснение истинной, т. е. существовавшей при жизни организма длины зубных пластин. Концы пластин настолько тонки, что обламывались не только при препаровке их в ископаемом состоянии, но большей частью еще на дне моря при заполнении умершей раковины илом. И часто эти обломанные тонкие концы пластин можно наблюдать на тонких шлифах тут же в породе, заполняющей полость раковины (рис. 3).

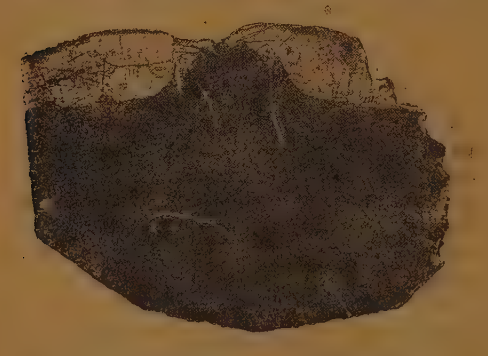


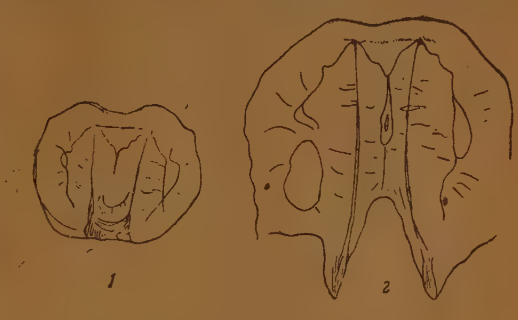
Рис. 3. Тонкие зубные пластины Choristites иломанные их концы в породе. Дер. Новинки № 150/490. Шлиф 604

Для обнаружения пластин распиливались раковины с обеими сохранившимися створками, заполненными тонко отмученным известковым илом. Последнее обстоятельство является необходимым условием сохранения полных пластин, так как указывает на захоронение раковины в спокойных условиях, без наличия движения воды, способного поломать пластины.

Подобрав соответственно материал, удалось выяснить следующую картину строения апикального аппарата взрослого хористита (рис. 4).

[1] Правильнее было бы называть „щелью", так как это образование имеет только один короткий диаметр.

Мускульное поле, т. е. площадка, к которой прикреплялись мускулы, пересекается в своей задней части очень тонкими концами зубных пластин. Высота пластин в мускульном поле достигает иногда 10 мм при толщине 0,1—0,3 мм. Вследствие тонкости и хрупкости пластин, величина их обнаруживается только на разрезах; отпрепарировать же их не удается. При выходе пластин из мускульного поля к макушке на их внешней стороне видно отложение вторичного раковинного вещества. На поперечных разрезах отчетливо видно отличие пластин от утолщения. Это гетерогенное образование называют обычно пластиной; я называю „настоящей" пластиной тонкую основную пластину — скелет, на котором отлагается утолщение.





Прослеживая оба образования в пластине еще дальше к макушке, можно видеть, что настоящая пластина проходит по краю дельтириального отверстия. Только в вершине дельтириального отверстия вторичное утолщение начинает отлагаться и на внутренней стороне настоящей пластины. Таким образом, в макушке на разрезе мы видим типичную картину: две тонкие настоящие пластины, слитые друг с другом внутренними утолщениями, а со стенкой раковины — внешними. Прослеживание всей пластины от ее начала до мускульного поля не оставляет никакого сомнения в значении настоящей пластины, и предположение, что это не пластина, а канал, совершенно теряет под собой почву. Настоящая пластина представляет собой тонкий известковый внутренний скелет, совершенно подобный скелету брахиального аппарата. Пластина ясно дифференцируется на две части: с одной стороны, часть, прилегающая к дельтириуму, непосредственно укрепляющая его края, начиная от зуба на конце ареи у дельтириума; с другой — часть, идущая от мускульного поля навстречу первой. На последовательных разрезах можно найти пункты, где они еще не соприкасаются, далее, пункты, где они только что сое-



Рис. 4. Серия разрезов через макушку Choristites от области мускульного поля (*5*) до разреза в плоскости 1 (*1*).

динились, и в месте их соприкосновения — узелок-утолщение. Наблюдаемые факты указывают на разную функцию отдельных частей зубной пластины.

Наконец, следует еще остановиться на соотношении зубных пластин и дельтириальных образований. Последние у Choristites, а также и у других близких к ним спириферид представляют довольно сложную систему. Прежде всего очень хрупкий пластинчато-нарастающий дельтидиум: дельтидиум прикрепляется к желобку, проходящему вдоль краев дельтириума. Вследствие своей хрупкости дельтидиум очень редко сохраняется в ископаемом состоянии. Своеобразное строение и отсутствие структурной связи с другими частями раковины вполне подтверждают предположение Beecher о том, что дельтидиум отлагался ножкой и, возможно, что он был несколько подвижен.



Рис. 5. Дельтириальные образования Neospirifer. *а* — дельтидиум, *б* — дельтириальная пластина, *в* — зубная пластина

Под дельтидиумом у Neospirifer находится дельтириальная пластина (рис. 5), тесно связанная и идентичная по структуре с настоящими зубными пластинками. У Choristites дельтириальная пластина имеется только на очень ранних стадиях развития, т. е. в кончике макушки раковины, что указывает на генетическую связь Choristites и Spirifer.

При росте раковины Choristites дельтириальная пластина вытесняется и замещается внутренними утолщениями зубных пластин. Благодаря именно наличию дельтириальной пластины, мы никогда не видим на первых разрезах макушки хористит обособленных зубных пластин, хотя они обычно так рисуются (Chao, Ozaki, Семихатова, Милорадович). На первых разрезах внутренние утолщения зубных пластин переходят одно в другое у дельтириума через дельтириальную пластину, образуя полукруглый выступ (рис. 1), точно так же, как внешние утолщения переходят в стенку раковины.

В результате отложения раковинного вещества закрывается наглухо отверстие дельтириума, образуя мозолистое утолщение (apical delthyrial callosity) у Neosipirifer и близких к нему спириферид, и сливаются пластины в макушке у Choristites. Однако у последнего, ввиду того, что дельтириальная пластина имеется только на первых стадиях, утолщения зубных пластин не сливаются, а иногда образуют только небольшие выступы-крючочки.

Заканчивая на этом краткое описание морфологии апикального аппарата, необходимо коснуться несколько его онтогенетического развития, так как без этого трудно подойти к определению его функционального значения.

Период морфогенеза: яйцо, свободно плавающая личинка и превращения ее до образования раковины в ископаемом состоянии у спириферид не обнаружены. На раковине спириферид сохраняются всего лишь стадии периода роста и старения. Но и эти стадии роста не остаются законсервированными, как, например, у цефалопод, кораллов; здесь, в то время как по лобному краю продолжается еще рост раковины, в макушечной области мантия начинает откладывать

изнутри новые слои раковинного вещества, служащие к утолщению створки. Таким образом, в то время как раковина еще продолжает расти, в макушке уже можно наблюдать признаки постарения. И когда мы отрезаем кончик макушки, то на шлифе видна двойная картина: с одной стороны, стадии роста молодой раковины, с другой— затемнение этих стадий последующим старением — утолщением. Чем дальше растет раковина, тем большему старению подвергается ее макушка. Поэтому на одинаковом расстоянии от кончика макушки у старых раковин признаки старения более значительны, чем у молодых.

Утолщение раковины обусловливается, конечно, не только старением раковины; оно подвержено всевозможным индивидуальным изменениям. Тем не менее основное положение в отношении старых и молодых раковин остается в силе.

В редких случаях явление утолщения створки у старых раковин отсутствует. Однако не ясно, связано ли это отсутствие с индивидуальными особенностями или с признаком группы. Наиболее резкое отсутствие утолщения у старых раковин известно мне у девонской группы спириферид — „anossofi"; в то же время у других спириферид того же геологического возраста и фации вторичные утолщения развиты отчетливо.

При изучении последовательных стадий роста раковины спириферид необходимо принимать во внимание указанные выше осложнения и иметь точные критерии для их распознавания.

Такими критериями могут быть разные части раковины, отличающиеся по своей структуре и потому легко распознаваемые.

Таким элементом являются прежде всего настоящие зубные пластины. Они отлагались каждая одной складкой мантии и наростами сверху; таким образом, у них раковинные слои располагаются параллельно длинной оси. После того момента, когда пластина перестает функционировать в области мускульного поля и передвигается с ростом раковины в апикальную часть створки, на ней начинает откладываться утолщение. В случае перекристаллизации во вторичном утолщении кристаллы являются ориентированными уже в направлении, перпендикулярном длине пластин. Благодаря разному генезису настоящих пластин и утолщений, они имеют разную структуру и легко отличаются морфологически на прозрачных поперечных разрезах. И мы всегда можем восстановить очертание настоящих пластин на разных стадиях роста раковины.

Вторым элементом, который всегда можно распознать на разных стадиях роста раковины, — это след от прикрепления мускулов, мускульное поле. В пределах последнего створка обладает всегда несколько иной, более плотной структурой, вследствие более медленного отложения слоев раковины, и выделяется на прозрачных шлифах более темным цветом.

Наконец, большую пользу для восстановления картины развития и роста раковины приносят линии нарастания. Для этой цели их применял уже с большим успехом Милорадович. Однако, чтобы пользоваться линиями нарастания раковины, требуется материал исключительной сохранности в отношении структуры раковины. В среднем и верхнем карбоне Подмосковной котловины такой материал не встречается: раковины спириферид всегда имеют перекристаллизованный вид. Однако такая картина является, повидимому, следствием перекристаллизации еще при жизни организма[1]; это доказы-

[1] Подобно тому, как это имеет место в скелете иглокожих.

вается, по моему мнению, тем обстоятельством, что перекристаллизация не изменяет структуры ни настоящих пластин, ни мускульного поля. Так или иначе на подмосковном материале не наблюдается слоев постепенного нарастания раковины и зубных пластин, как это изображается Милорадовичем [1].

Тем не менее и на подмосковном материале можно восстановить последовательное развитие внутреннего аппарата и даже с очень большой точностью.

При описании поперечных разрезов через макушки спириферид мною было обращено внимание на тонкие, темные линии, проходящие параллельно настоящей пластине. Эти темные линии наблюдаются изредка и непостоянны в числе. Тогда мною предположительно высказывалось, „что они фиксируют остановки в росте вторичного утолщения пластины". Развивая далее это предположение, не трудно было притти к заключению, что задержка в росте пластины не могла происходить независимо от общего роста раковины. Задержки же в общем росте раковины обычно хорошо фиксируются так называемыми уступами нарастания. Совершенно очевидно, что неблагоприятные условия жизни данного экземпляра отражались на всем организме в целом, и, нарушая общий рост створки, они одновременно задерживали и отложение внутренних слоев раковины. Таким образом, каждому уступу нарастания раковины должна соответствовать темная полоса в стенке раковины и в наружных и внутренних утолщениях зубных пластин. Это положение было проверено мною на большом количестве материала. Особенно удобно проследить указанную зависимость небольшого количества задержек роста, выразившихся в резких уступах нарастания створок (рис. 6). Соответствие уступов роста на брюшной и спинной створках и на арее отмечалось уже другими авторами (Иванов).

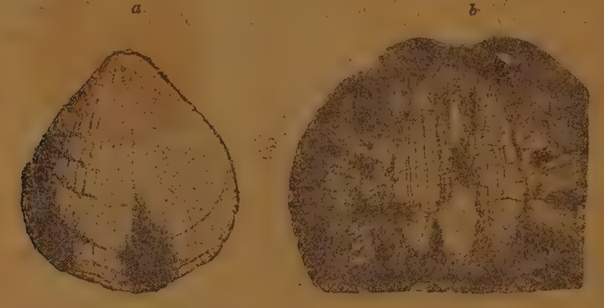


Рис. 6. Выражение задержек роста раковины Choristites supramosquensis Nik. *a* — с внешней стороны (5 больших уступов нарастания), *b* — на разрезе через макушку (5 параллельных темных полос)

Хотя задержки роста выражают лишь ход индивидуального роста раковины, но они помогают нам фиксировать соотношение внешней формы раковины и ее внутреннего строения на одних и тех же этапах, пусть даже случайных.

Пользуясь указанными выше тремя критериями, можно проследить ход развития раковины спириферид, т. е. последние стадии ее онтогенеза, отделив последующие изменения, вызванные старением.

Изучение даже и сохраняющихся у спириферид лишь последних стадий онтогенеза может пролить свет на выяснение генетических соотношений между ними и, связанное с палеонтологическим мето-

---

[1] Впрочем, приводимое им изображение крайне схематизировано. Изучение оригинала в музее им. Чернышева показало, что строение его не отличается от строения подмосковных спириферид.

дом, поможет построить естественную, т. е. генеалогическую, классификацию.

Изучение онтогенеза, насколько это является возможным, проводится в настоящее время мною при описании отдельных групп спириферид. Здесь же необходимо было остановиться на принципах его изучения для выяснения функционального значения отдельных элементов апикального аппарата.

Обычно считается, что пластины, развитые в апикальной части брюшной створки спириферид и называемые зубными пластинами, служат для поддержки зубов (Циттель). Thomas, однако, полагает, что они служили для укрепления ареи и предлагает называть их дельтириальными пластинками или поддержками. Нередко высказывалось мнение, что зубные пластины служили для механического укрепления раковины. Так, Gröber по поводу Martinia и Reticularia говорит, что широкие формы имели пластины, так как они больше подвержены поломке раковины, чем формы узкие, которые пластин не имеют. Однако у ребристых спириферид механические силы действовали, очевидно, иным способом, так как у них наблюдается как раз обратное, и у широких форм (Anelasma Ivan.) пластины не развиты, а у длинных (Choristites) пользуются наибольшим развитием.

Если роль зубных пластин чисто механическая, они, очевидно, должны подчиняться законам механики, и указанное выше противоречие говорит против этого предположения.

Для определения функции того или иного органа организма, естественно, прежде всего следует обратиться к современным представителям, чтобы использовать данные сравнительной анатомии. К сожалению, современные брахиоподы могут помочь очень мало: последние представители семейства Spiriferidae вымерли еще в юре и с современными немногочисленными родами брахиопод имеют очень мало общего. Вследствие этого мы не находим никаких аналогов апикальных пластин у современных брахиопод, равным образом они совершенно лишены или имеют лишь ничтожный намек на арею.

Таким образом, для нашей цели приходится почти исключительно довольствоваться ископаемым материалом и лишь косвенно пользоваться современным.

При этом никогда не следует упускать из виду, что перед нами не целый организм, а только его твердая оболочка, на которой сохранились следы прикрепления очень немногих мягких частей.

Имея все это в виду, попробуем рассмотреть раковину какой-нибудь взрослой особи хористита (рис. 2). Какие же элементы строения мягкого тела животного здесь можно заметить?

Обратим прежде всего внимание на мускульное поле (*а*), т. е. на перистые отпечатки места прикрепления аддукторов в центре и дивирикаторов — по бокам. Функция этой части у нас не возбуждает сомнения. По бокам мускулов у Choristites располагаются мелкие точечные отпечатки; по аналогии с некоторыми современными брахиоподами надо считать, что точечные углубления служили для прикрепления генитальных органов; они носят название овариальных отпечатков (*б*). Еще дальше к периферии располагается сеть желобков сосудистой (васкулярной) системы (*в*).

От краев треугольного дельтириального отверстия отходят внутрь две массивные зубные пластины (*г*). Пластины сильно укрепляют края дельтириума и обе вместе образуют как бы желоб. В этом желобе должна была располагаться ножка, выходившая из дельтириального отверстия и служившая для прикрепления раковины к субстрату. Ножка здесь должна была быть массивной, так как отверстие

большое (дельтириум закрыт только в своей вершине), — раковина толстая, тяжелая и для поддержания ее требовалась значительная мускульная сила. Где же прикреплялись ножные мускулы? Следов их прикрепления нигде не сохранилось. Единственно возможное предположение, что они прикреплялись между зубными пластинами или с их внутренней стороны, так как далее в направлении к лобному краю располагались места прикрепления мускулов, соединявших обе створки. Перенесению места прикрепления ножных мускулов в стороны, т. е. за аддукторы, мешали зубные пластины.

Тонкие, длинные концы зубных пластин — настоящие пластины — входили у хористит в мускульное поле. Их изумительная тонкость вполне отчетливо доказывает невозможность того предположения, что пластины служили для механического укрепления створки, и остается единственно возможное предположение, что пластины были связаны непосредственно с мягким телом животного. С какими же элементами мягкого тела животного они соприкасались и, следовательно, могли быть связаны? Некоторое указание на это могут дать те ничтожные следы, какие попадают в руки палеонтологу (рис. 7).

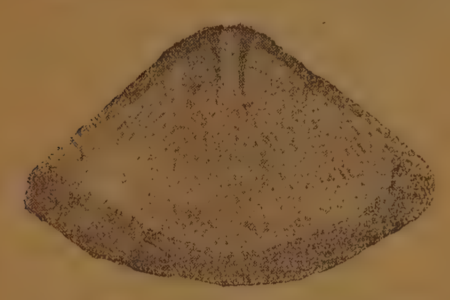


Рис. 7. Тонкие концы зубных пластин между двумя конусами брахиального аппарата. Choristites latissimus Ivan. Васильевское C_{II}^3 № 147/674. Распил раковины

Структура настоящих пластин и их толщина в области мускульного поля совершенно идентичны с кальцинированным скелетом брахиального аппарата. Это наводит на мысль, не имели ли они и функциональной связи. Искать между ними непосредственной связи бесполезно, так как брахиальный аппарат прикрепляется к спинной створке, а зубные пластины находятся в брюшной и спаивание твердых частей препятствовало бы раскрыванию створок. Но они соприкасаются очень близко и расположение зубных пластин как раз между двумя конусами брахиалия подтверждает предположение об их функциональной связи. С внешней стороны зубных пластин в пределах того же углубленного пространства, которое относится к мускульному полю, располагаются отпечатки, имеющие вид мелких точечных углублений. Эти отпечатки следует считать не мускульными, а генитальными (овариальными). У Choristites овариальные отпечатки центрированы на углубленной площадке по периферии мускульного поля, и, таким образом, настоящие пластины отделяют овариальные камеры от мускулов [1].

По мере роста раковины и продвижения мускульного поля в направлении к лобному краю, зубные пластины теряли эту свою функцию. При этом на внешней их стороне, не имеющей уже значения для животного, начинали отлагаться мантией слои раковинного вещества, приводящие к значительному утолщению пластин. С внутренней же стороны пластин утолщения не происходило, как не было его почти совершенно и между пластинами. Этот факт еще раз подтверждает наше предположение о том, что на внутренней стороне пластин и между ними прикреплялись мускулы, которыми раковина

[1] У Neospirifer овариальные отпечатки не центрированы и занимают гораздо большую поверхность.

двигалась на неподвижной ножке. Прикрепление мускулов и сама ножка мешали отложению здесь утолщения раковины.

У вершины дельтириума пластины теряли и эту функцию. Благодаря наличию дельтидиальной пластины, ножка не могла заходить в самую вершину дельтириума и потому пластины свободно покрывались новыми слоями раковины и с внутренней стороны, сливаясь вследствие этого своими внутренними утолщениями.

Поперечные разрезы пластин в области дельтириума, а также изучение форм с неразвитыми пластинками показывает, что настоящие пластины отходят от зубов, расположенных по одному на краях дельтириума, и проходят по его краям. Это наблюдение вполне подтверждает предположения Kirchner, что зубы являются выдвинутыми концами зубных пластин, и Thomas и North, что пластины служат для укрепления ареи. Связь же пластин у Choristites и некоторых других спириферид с мускульным полем указывает, что они имели и другую функцию, о которой говорилось выше. Это приводит меня к предположению, что пластины у Choristites и генетически близких форм представляют собой соединение двух независимых частей: дельтириальных килей, служивших для укрепления краев дельтириума, и парных септ, поднимавшихся со дна створки.

Прослеживание процесса развития настоящих пластин дает доказательство этому предположению. Очень часто на разрезах, близких к макушке, настоящие пластины являются прерванными в середине (отмечено и Семихатовой в отношении „темной линии"). На разрезах более удаленных замечается нередко, что относительно толстая пластина, отходящая от дельтириума, встречается под некоторым углом к пластине, идущей от дна створки; у девонских спириферид, где вторичные утолщения не затемняют строения пластин, в месте схождения обеих частей пластин образуется небольшое утолщение (рис. 8). Некоторое указание на то, что зубные пластины у Spirifer duplicicostus образованы из двух частей, встречающихся под тупым углом, имеется у George.

Таким образом, мы приходим к заключению, что так называемые зубные пластины у спириферид несли разную функцию: у Choristites они имели две функции, у Neospirifer — только одну, а именно укрепление краев дельтириума, но в процессе старения теряли и эту функцию, так как дельтириум, вследствие развития дельтириальной пластины, закрывался, и ножка, повидимому, атрофировалась.



Рис. 8. Соединение двух частей зубных пластин Cyrtospirifer archiaci Vern. Лески, $Д_{III}^{el}$.

Переходим теперь к оценке систематического значения апикального аппарата спириферид на примере представителей из среднего и верхнего карбона Подмосковного бассейна. Приведенное изучение структуры апикального аппарата позволяет прежде всего отделить элементы внутреннего строения, связанные с основной организацией тела животного, от вторичных, связанных со старением организма отложений раковинного вещества. Последний процесс иногда значительно изменяет общий вид внутреннего строения раковины. И потому нередко высказываются мнения о чрезвычайной изменчивости внутреннего строения, а следовательно, и его непригодности для классифи-

кации. Совершенно несомненно, что разное развитие утолщений раковины, апикальных пластин, заполнение промежутка между ними являются выражением возрастной и индивидуальной изменчивости и с ними никак нельзя смешивать основные элементы строения раковины — настоящие апикальные пластины. Конечно, признакам индивидуальной жизни никем и не придается таксономического значения, но у спириферид установление их представляет известные затруднения. И часто они сильно затемняют истинное строение раковины. Так, например, Янишевский в своей работе на основании описания ряда экземпляров одного вида Spirifer gröberi Schwetz из нескольких обнажений серпуховского яруса Калининской области приходит к выводу, что „внутреннее устройство брюшных створок сильно варьирует“. Однако, если анализировать все приводимые в указанной работе примеры, не трудно видеть, что они касаются исключительно признаков вторичных, связанных со старением раковин, т. е. в первую очередь разного утолщения створки. Вследствие этого утолщения и мускульное поле бывает то более, то менее углубленным, передвигается от макушки к лобному краю; меняется и вид „мозолевидного утолщения“, причем у форм с тонкими створками оно отсутствует. Однако действительный систематический признак— это расположение настоящих зубных пластин у всех форм одного типа. Правда, их расположение затемнено вторичным утолщением и потому на них не было обращено внимание автора; в тех случаях, где пластины сильно утолщены (у старых индивидуумов вместе с утолщением всей створки), они ясно заметны. У молодых же экземпляров пластины очень тонки и ускользнули от внимания автора, полагавшего, что эти экземпляры обладают только дельтириальными килями.

Другим примером может служить Spirifer condor Orb. из Боливии, описанный Kozlowski. По изображениям последнего может показаться, что экземпляр обладает только дельтириальными килями. Однако на распилах макушки были обнаружены, по письменному сообщению автора, зубные пластины, типичные, по моему мнению, для представителей Neospirifer.

Таким образом, установление значения настоящих пластин позволяет легко выявить и устранить из систематической характеристики индивидуальные признаки.

Расположение настоящих пластин, их соотношение с мускульным полем и другими элементами раковины и признаками наружной скульптуры, хотя коррелятивная связь с ними и не ясна, могут быть основанием для выделения родовых единиц.

Игнорирование одной из этих двух категорий признаков приводит обычно к чрезвычайно искусственным построениям, как, например, объединение в одно подсемейство таких гетерогенных форм, как Martinia и Elina.

При выделении систематических единиц не следует также забывать, что здесь имеют значение морфологические признаки взрослого животного. Поздние стадии онтогенеза, которые видны на разрезах через кончик макушки спириферид, имеют большое значение при выяснении генетических соотношений, но не являются самостоятельной базой для систематики и только по ним нельзя строить систематики.

Палеонтологический институт
Академии Наук СССР

Поступило
22. V. 1940

ЛИТЕРАТУРА

Иванов А. П. и Иванова Е. А. Тр. Палеозоолог. ин-та АН СССР, VI, 2, 1, 1937.
Лихарев Б. К., Эймер О. В. Тр. Арктич. ин-та, 127, 4, 1, 1939.
Милорадович Б. В. (a) Тр. Аркт. ин-та, XXX, 1936; (b) Проблемы палеонтологии, II—III, 1937.
Семихатова С. В. Группа Spirifer trigonalis (рукопись), 1937.
Степанов Д. Л. Брахиоподы мшанковых известняков Колвинского района (Северный Урал), ч. II, Изд. Ленингр. гос. ун-та, 1937.
Циттель К. Основы палеонтологии, ч. 1, Беспозвоночные, класс Brachiopoda, переработано Б. К. Лихаревым, Горгеонефтеиздат, 1934.
Яншевский. М. Э. Ежегодн. Всерос. палеонтолог. о-ва, X, 4, 1935.
Chao V. Palaeontologia Sinica, ser. B, XI, fasc. 1, 1, 1929.
Fischer de Waldheim. Notice de la Choristite genre de coquilles fossiles du Gouv. de Moscou, Programme d'invitation a la seance publ. d. l. soc. d. Natur Moscou, 1825.
George Neville. The Annals and Magaz. of Natur. History, Tenth series. II, № 64, 423, 1933.
Gröber P. Abh. d. K. Bayerischen Akad. d. Wissenschaften, XXIV, Abt. II, München, 1909.
Hall J. and Clarke J. Palaeontology, VIII, Albany, 1894.
King W. A. Monograph of the Permian Fossils of England, Pal. Soc., 1856.
Kozlowski R. Annales Paleontologie, IX, 1915.
North F. Geol. Magaz., N. S. Dec. V. X, 393, 1913.
Paeckelmann W. Jahrb. f. Mineral. etc., 67, Abt. B., 1931.
Schukhert Ch. et Le Vene C. Fossilium Catalogue, Brachiopoda, Berlin, 1929.
Semikhatova S. V. Neuen Jahrab. f. Mineralog. etc., 68, Abt. B., 1932; то же, Тр. Всесоюзн. геол.-разв. объед., 1943.
Sowerby J. Transact. of the Linneaen Society, 19, 1818.
Thomas. Mem. of the Geolog. Surv. of the Gr. Britain, 1910.
Waagen W. Productus Limestone Fossils, Part IV, Brachiopoda, Fasc. 2, Fam. Spiriferidae, 1883.

E. A. IVANOVA. ON THE FUNCTIONAL SIGNIFICANCE OF THE APICAL APPARATUS OF SPIRIFERIDS

There is much controversy about the problem of the systematic value of the internal structure of the Spiriferidae. In my opinion, a true genetic classification can be given only on the base of the whole complex of characters of which the ontogenetic development is also taken into consideration. Despite of this, special attention was given by me to the study of the internal structure of the Spiriferidae, with the object of establishing the functional significance of its different elements.

The morphology of the apical apparatus was studied on sections of shells with both valves preserved. As material for such studies served shells selected from rocks during the deposition of which there was no movement of water.

The platform to which the muscles are attached is crossed in its posterior part by the very thin extremities of the dental plates. The plates reach here a height of 10 mm, by a thickness of 0,1—0,2 mm and, as a rule, are not preserved. On departion from the muscle field, towards the deak, the dental plates are covered on their side by a shell deposit of different size and shape. In transverse sections the dental pletes are readily discernible from the shell deposit. This double structure is just that to which the term „dental plates" is being usually applied. Therefore the term „dental plates proper" has been proposed by me in 1937, to denote the original dental plates upon which the thickening is deposited. Traced further in the direction of the beak the dental plates proper are seen to pass along the border of the delthyrium and to depart from the corresponding teeth at their ends.

The delthyrial structures of *Choristites* and allied forms present a complicated system. In *Neospirifer* the delthyrial plate is large, while

in *Choristites* it is present in early stages only, i. e. in the point of the apex.

The period of morphogenesis is not known in the Spiriferidae. Their shells preserve but traces of the stages of growth and senescence. While the shell still grows along the margins, in its apex a continuous deposition of successive new shell layers is going on from within.

For the study of the successive growth stages (ontogeny) of the shell of the Spiriferidae we must dispose of criteria for their recognition and the discrimination of the subsequent deposition of shell substance. Such criteria are:

1. The dental plates proper.
2. The muscle scars.
3. Growth lines are usually undiscernible in sections of the shell. But in cases of occasional retardation of growth causing the formation of a step on the surface of the shell, dark lines appear in the shell deposits thickening the dental plates. Using them it is possible to reestablish the relations between a given growth stage of the shell and its internal structure.

There are several opinions concerning the functional significance of the dental plates of Spiriferidae: 1. They have served to support the teeth; 2. to strengthen the area, and 3. they mechanically strengthened the shell.

The fine extremites of the dental plates in the region of the muscular field, of course could not mechanically support the shell and were functionally connected with the soft parts of the animal body. In the course of the growth of the shell and displacement of the muscular field the dental plates lost this function and on their outer side a shell deposit began to form. But on their inner surface there was no deposit of shell substance, its formation having obviously been prevented by the pedicle muscles. At the summit of the delthyrium the dental plates lost this function, too. Besides this, the dental plates extending from the teeth to and along the borders of the delthyrium served to strengthen these borders. Thus, in *Choristites* and allied forms the dental plates are a combination of two independent parts, namely, of delthyrium keels and paired septa rising from the bottom of the valve.

The last stages of ontogeny revealed in sections of the tip of the apex of Spiriferidae are of great importance for establishing genetic interrelations of forms yet do not present an independent systematic basis.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР
BULLETIN DE L'ACADÈMIE DES SCIENSES DE L'URSS
Отделение биологич. наук № 5, 1943 Classe des sciences biologiques

Б. К. ЛИХАРЕВ

О НОВОМ ПЕРМСКОМ SPIRIFER, ПРИБЛИЖАЮЩЕМСЯ К SP. STRIATUS SOW.

(Представлено академиком А. А. Борисяком)

Геолог Северного геологического управления К. К. Волосович передал мне четыре прекрасно сохранившихся экземпляра одного нового вида Spirifer, найденных им в верхней части разреза перми восточного берега Канинского полуострова совместно с Productus (Horridonia) borealis v. granulifera Toula, Pr. loveni Wim., Chonetes (Paeckelmannia) copitolinus Toula. Экземпляры происходят из песчано-глинистой рыхлой породы и легко могли быть отпрепарированы. Привожу описание этого вида, названного мною Sp. kaninensis sp. n.

Spirifer kaninensis sp. n.

(Рис. 1—4)



Рис. 1. Spirifer kaninensis sp. n. Голотип № 10/5969

Голотип. Центральный геолого-разведочный музей им. акад. Ф. Н. Чернышева, № 10/5969.

Описание. Крупная, сильно вытянутая в ширину раковина трапецоидального очертания с наибольшей шириной при смычной комиссуре.

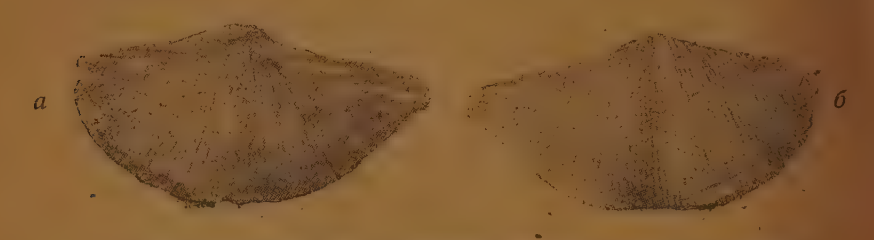


Рис. 2 Spirifer kaninensis sp. n. Экземпляр с неправильно развитой ареей. № 13/5969

Вентральная створка умеренно и довольно равномерно изогнута продольно. Нижняя точка лежит несколько позади средины длины. Умбо не особенно сильно заходит на смычную комиссуру и лишь слегка заходит за плечики ареи. Макушка изогнута вертикально и несколько загнута над ареей, но не достигает разделяющей плоскости. Арея ясно ограниченная, относительно низкая от апсаклинной до катаклинной (реже); плечики ее почти параллельны смычной комиссуре, но у макушки сходятся под тупым углом друг с другом. Наружные боковые края ареи обрубленные. Дельтирий открытый и очень широкий, с несколько выпуклыми боковыми сторонами. Кардинальные оконечности оттянуты в узкие ушки. Комиссуры несколько приострены. Боковые слабо выпуклы и лежат в разделяющей плоскости. Лобная с отчетливой округлой бухтой, изогнутой в дорзальную сторону. Синус относительно узкий, начинающийся от самой макушки, округлый, умеренной глубины, ограниченный прямыми краями; его поперечный профиль имеет вид пологой эллиптической кривой; ограничивающие его края — нерезкие, округленные.

Дорзальная створка выпукла почти одинаково с вентральной. Верхняя точка ее лежит позади на средине длины створки. Умбо несколько заходит за плечики ареи; макушка довольно ясно выражена. Ареа плоская, прямоугольная, располагающаяся в разделяющей плоскости (ортоклинная), плоская, относительно высокая. Нототирий широкий (как дельтирий). Плечики ареи прямые, острые. Седло отвечает вентральному синусу, но менее резко ограничено и по средине округлено.

Скульптура состоит из относительно тонких округленных радиальных ребер, разделенных узкими бороздками. Они начинаются от самой макушки, увеличиваясь в числе путем дихотомирования; последнее часто происходит в задней части раковины и очень редко в передней. Все ребра одинаковой толщины и силы; только около плечиков ареи они несколько изглаживаются. В 20 мм от макушки (по поверхности створки) помещается на 10 мм 10—12 ребер, в 30 мм — 9, в 40 мм — 8, в 50 мм — 7, на том же промежутке. Кроме того, наблюдаются широкие, пологие, слабые радиальные складки, число которых равно двум по обе стороны седла и конуса; иногда намечается третья еще более слабая крайняя складка. Имеются также тонкие, частые концентрические линии нарастания и грубые

знаки нарастания, расположенные спорадически и более сближенные в передней части раковины. Ареа покрыта довольно ясными, тонкими горизонтальными штрихами; частые вертикальные бороздки на ней очень слабо выражены.

Внутреннее строение было изучено путем препарировки экземпляра, изображенного на рис. 4 *б* [1]. В вентральной створке имеются слабо развитые зубные пластины; с наружных (боковых) сторон они слиты с телом створки при помощи утолщения последней. Со стороны дельтириальной плоскости они ограничены двумя поверхностями, образующими друг с другом довольно резкую изогнутую



Рис. 3. Sp. kaninensis sp. n. № 12/5969

грань: поверхность, прилежащая к краям дельтирия, имеет форму лезвия, доходящего до смычной комиссуры, где они переходят в зуб, форма которого не была наблюдаема. Между зубными пластинами в дельтириальной полости у самой макушки имеется небольшое мозолистое выполнение, дорзальная поверхность которого расположена довольно глубоко под поверхностью ареи. От передней поверхности этого утолщения отходит всего на какой-нибудь 1 мм эусептоидообразное возвышение. Мускульное поле округлое и помещается между основаниями зубных пластин; от переднего их

Таблица 1

	Размеры оригиналов, мм			
	I (рис. 1) № 10/5969	II (рис. 2) № 11/5969	III (рис. 3) № 12/5969	IV (рис. 4) № 13/5969
Длина раковины (L)	43,5	41	35	27
Толщина раковины (Th)	36,5	33,5	28	21,5
Длина смычной комиссуры (L. h. c.)	100,5	82	—	—
Длина по кривизне вентр. ств. (Cr. v. v.)	77	62	53	35
Высота вентр. ареи (H. v. ar.)	10	8,5	8	6
Ширина дельтирия (W. d.)	14	11	10	—
Длина дорз. ств. (L. d. v.)	36,5	35	80,5	25
Длина по кривизне дорз. ств. (Cr. d. v.)	50	49	42	—
Высота дорз. ареи (H. d. ar.)	3	—	—	—

[1] Дорзальная створка его была при этом частью уничтожена.

конца проходит окаймляющий это поле спереди очень слабо выраженный валик. Орнамент этого поля ясно не выражен.

В дорзальной створке имеется широкий, не обособленный, слитый со створкой замочный отросток, его внутренняя поверхность покрыта очень тонкими, частыми радиальными бороздками. Круральные пластины ограничивают зубные ямки и слиты с телом створки, переходя и сливаясь по средине с замочным отростком. Поверхность их несколько вогнута. Круральные основания, крура и брахидиум не наблюдались; мускульное поле — также. На внутренней поверхности створок слабо проявляется радиальная ребристость. Стенка створок тонкая.

Отношения длины смычной комиссуры к длине раковины, определенные у оригиналов для разных стадий роста путем измерения по линиям нарастания, представляются в следующем виде (табл. 2):

Таблица 2

Длина (L) мм	I 10/5969	II[1] 11/5969	III[1] 13/5969
12	—	—	2
17	—	—	3,1
20	3	—	—
21	—	2,8	—
25	—	—	2,7
30	—	2,7	—
33	2,9	2,6	—
36	2,7	—	—
41	—	2,4	—
43,5	2,4	—	—

Изменчивость. Индивидуальная изменчивость заключается в различной относительной ширине раковины. На наиболее ранних стадиях роста раковина менее вытянута в ширину; в молодом возрасте она является, напротив, наиболее сильно вытянутой по смычной комиссуре, отношение длины которой к длине раковины достигает 3; во взрослом состоянии это отношение снова уменьшается. Вентральная арея молодых экземпляров имеет вид тупоугольного треугольника. Складки лучше всего развиты на средине длины раковины. Некоторые экземпляры асимметричны: одна половина смычной комиссуры короче другой, причем эта асимметрия наблюдается и на более ранних стадиях развития. У экземпляра, изображенного на рис. 3, правая половина длиннее левой и вентральная ареа на правой стороне образована неправильно: она является здесь выпуклой, лежащей в разделяющей плоскости, причем в дан-

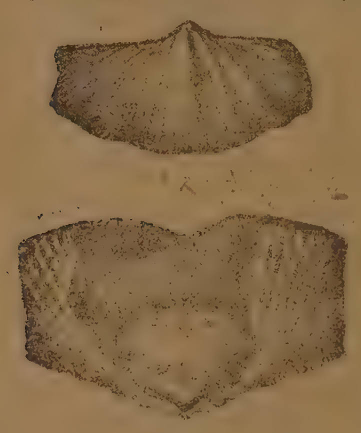


Рис. 4. Sp. kaninensis sp. n. Изображение 4 b сделано после удаления части дорзальной створки. ×2. № 11/5969

[1] Ввиду неполной сохранности одной половины смычного края, длина последнего принималась равной удвоенной длине сохранившейся половины; это в действительности не имеет места, так как экземпляры слегка асимметричны.

ном случае эта аномалия возникла уже в более поздней стадии роста.

Различия между имеющимися экземплярами выражаются в большей или меньшей вытянутости раковины в ширину. Приведенная выше таблица показывает, что при одинаковой длине раковины отношение ее к ширине у разных экземпляров несколько меняется; также различна и степень резкости седла, синуса и складок.

Сравнение. По характеру очертания и скульптуре данный вид состоит как бы по средине между группой Spirifer striatus Sow. и теми складчатыми формами, которые некоторыми авторами выделяются как Neospirifer. Два характерных для последнего признака — радиальная складчатость и чешуйчатое строение знаков нарастания — выражены у Sp. kaninensis, однако, весьма слабо.

Наибольшее сходство с нашей формой обнаруживает Spirifer striatus, изображенный, но не описанный Davidson из продуктусового известняка Соляного кряжа; отличием его от канинского вида является отогнутость лобной комиссуры вперед (очертание его треугольное, а не трапецоидальное) и несколько более тонка радиальная скульптура. Waagen описывает из тех же отложений также под названием Sp. striatus экземпляр, значительно отличный от оригинала Davidson своей более грубой ребристостью и относительно большей длиной. Другой его оригинал отличается еще больше.

В коллекциях Центрального геолого-разведочного музея в Ленинграде имеется экземпляр из Амб, этикетированный, как Sp. striatus (№ 6/356). Он приближается к оригиналу Dasidson по своей скульптуре, но оттянутость лобного края вперед у него выражена еще более резко. Другой экземпляр из той же коллекции, также определенный как Sp. striatus (№ 76/356), происходит из среднего продуктусового известняка (Калабах); он имеет совершенно отличный от него внешний облик и несколько приближается к Sp. wynnei Waag., благодаря большей оттянутости назад вентральной макушки. Ребристость его совершенно лишена пучковатости. Интересно отметить, что у него наблюдается скорее противостояние, чем чередование ребер в обеих створках. То же явление можно, повидимому, наблюдать и на одном из экземпляров Sp. kaninensis [1]. К сожалению, при сравнительной тонкости ребер и некоторой изглаженности или потертости их на лобной комиссуре соотношение ребер наблюдается лишь в редких случаях; кроме того, всегда возможно и частичное смещение ребер одной створки относительно другой. Поэтому я не решаюсь категорически утверждать, что представители данной группы, действительно, характеризуются противостоянием ребер в отличие от других Spirifer s. s.

Фредерикс выделил оригиналы Sp. striatus Waagen и Чернышева в особую мутацию Neostriatus Fred., но его оригиналы мало похожи на индийские экземпляры; интересно, однако, что они также несут слабые складки и лишены пучков.

Тот же тип скульптуры мы встречаем у Sp. favana Dien. (Diener), имеющей более длинную раковину и резкий угловатый синус (габитус его близок к Sp. marcoui Waag.). К сожалению, внутреннее строение всех упомянутых здесь форм и экземпляров остается неизвестным. Очень возможно, что оно у них далеко неодинаково; до его изучения построение филетических ветвей является, в сущности говоря, преждевременным. Приведенные данные показывают, однако,

---

[1] Здесь оно влечет за собой слабое зияние на лобной комиссуре против вершины каждого ребра.

что Sp. kaninensis относится, несомненно, к другой ветви верхнепалеозойских Spirifer s. s., которая до известной степени повторяет ход эволюции Spirifer с пучковатой скульптурой. Однако оно не приводит здесь к развитию форм сколько-нибудь сильно складчатых; слабее выражена здесь и черепицеобразная концентрическая скульптура. Подобно тому, как это имеет место для Sp. conder d'Orb., Sp. kaninensis также обнаруживает редукцию зубных пластин. Считать все эти формы непосредственно связанными со Sp. striatus невозможно, а объединение их всех под особым родовым или подродовым наименованием не соответствует принципам естественной (генетической) классификации. Лучшим выходом из положения при современном уровне наших знаний является установление в пределах Spirifer s. s. небольших групп, объединяющих виды, генетически связанные друг с другом, как это рекомендует, между прочим, и посвятивший этому вопросу особую статью George.

Палеонтологический институт
Академии Наук СССР

Поступило
22. V. 1940

ЛИТЕРАТУРА

Фредерикс Г. Уссурийский верхний палеозой. II. Пермские брахиоподы с мыса Калузина. Материалы по геологии и полезным ископаемым Дальнего Востока, № 40, табл. IV, фиг 111, 112, 1925.
Davidson Quat. Journ. of Geolog. Soc. of London, XVIII, p. 28, pl. 1. fig. 9, 10, 1862.
Diener C. Palaeontologia Indica, ser. XV, Himalayan fossils, 1, pt. 4., p. 34, pl. III, fig. 1, 2, 1897.
George N. T. The Annals and Magaz. of Natur. History, ser. 10, XI, 454, 1933.
Waagen W. Palaeontologia Indica, ser. XIII, Salt—Range fossils, 1, pt. 4, p. 509, pl. XLIV, fig. 3, 1882—1885.

B. LICHAREV. ON THE NEW PERMIAN SPIRIFER APPROACHING THE SPECIES OF SP. STRIATUS SOWERBY

The description of a new species of Spirifer from the Permian deposits of the eastern coast of the Kanin peninsula found here in association with *Productus loveni* Wim., *Pr.* (*Herridonia*) *borealis* v. *granulifera* Toula and *Chonetes* (*Paeckelmannia*) *capitolinus* Toula is as follows.

Spirifer (*Spirifer*) *kaninensis* sp. n. (figs. 1—4)

Shell large, strongly extended in width, trapezoidal in outline, with the greatest width near the hinge commissure.

Ventral valve moderately and rather equally convex. Umbo not very strongly projecting beyond the hinge commissure. Beak slightly incurved over the area; the latter is clearly delimited, — relatively low, from apsacline to catacline (rarely). Shoulders of the area nearly parallel to each other. Lateral margins of the area — truncated. Delthyrium — opened, and very broad. Wings protracted, narrow. Frontal commissure, with a rounded inflection, incurved dorsally. Sinus rounded, comparatively narrow, moderately deep, begins from the beak.

Dorsal valve convex, almost equally to ventral. Umbo slightly projecting beyond the shoulders of the area; the latter is orthocline, flat, relatively high. Median fold rounded on the crest corresponds to sinus.

Ornamentation consists of fine radial ribs separated by narrow grooves of the same width. At a distance of 20 mm from the beak there are 10—12 ribs to every 10 mm; — of 30 mm — 9; 40 mm — 8 and at a distance of 50 mm — 7 ribs. Moreover — weak, broad radial folds

(rarer 3) may be observed on both sides of the median fold and sinus. Concentric lines closely set and coarse growth — lines sparsely set are present; the area shows a fine horizontal striation, and frequent vertical grooves very sligntly pronounced.

Dental plates very faintly developed. Callosity insignificant. Rounded muscle field between the bases of the dental plates may be observed. Median ridge hardly pronounced. Hinge process broad, not defined, with a vertical, fine incision. Crural plates fused with the body of the valve Shell walls thin.

Dimensions — see table 1[1]. Table 2 shows the figures denoting the ratio of length of the hinge commissure to that of the shell by different lengths of the latter.

Some specimens are somewhat asymmetrical.

The given species exhibits a great likeness to the form of *Sp. striatus* (Davidson, 1862, p. 28., pl. I, figs. 9—10) from the Productus—Limestone of Salt—Range, described by Davidson; the latter is distinguished by the frontal commissure being protracted forward (giving thus triangular outlines but not trapezoidal), and the ribbing—more fine. On the contrary, the species *Sp. striatus* from the same deposits, described by Waagen, are more coarsely ribbed, being relatively longer. It is worth noting, that specimens resembling Davidson's original from the Salt-Range (Collection of the Leningrad Geological Museum), seem to exhibit an opposition of ribs in both valves but not an alternation, and the same phenomenon seems to be characteristic of *Sp. kaniensis*.

The species *Sp. ravana* Diener, having the shell longer and a sharp angular sinus, decidedly belongs to the same group. Thus the given group shows a tendency of forming folds which are not so sharply pronounced here as in that of *Sp. tegulatus — Sp. moosakhailensis*.

---

[1] Length of the shell is designed by the letter L.; thickness — Th.; length of. hinge commissure — L. h. c.; length along the curve of the ventral area — Cr. v. v.; height of ventral area — H. ar.; width of delthyrium — W. dr.; length of dorsal valve — L. d. v,; length along the curve of dorsal valve—Cr. d. v.; height of dorsal area—H. d. ar.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Отделение биологич. наук № 5, 1943 Classe des sciences biologiques

Б. К. ЛИХАРЕВ

ОБ ОДНОЙ РУКОВОДЯЩЕЙ ФОРМЕ ФЕРГАНСКОГО ВЕРХНЕГО КАРБОНА

Spirifer (Choristites) fritschi Schellwien var. ferganica Licharev

(Представлено академиком А. А. Борисяком)

Spirifer (Choristites) fritschi Schellw. принадлежит к тем крупным хориститам, за которыми утвердилось в литературе название „самарских", так как большое число их видов было описано из верхнего карбона Самарской луки. Установленные здесь Штукенбергом в 1905 г. новые виды неоднократно описывались или указывались затем в различных районах не только СССР (Подмосковный бассейн, Северный край, Донецкий бассейн, Фергана), но и зарубежных стран (Карнийские Альпы, Центральная Азия, Северный Китай). Но если обратиться к изучению соответственных статей и монографий, легко притти к заключению о весьма различном понимании этих форм разными авторами. Причиной этого является то обстоятельство, что сам Штукенберг имел в своем распоряжении материал в общем весьма скудный и неполной сохранности. Установив на нем тем не менее более десятка видов, Штукенберг дал лишь очень краткое их описание и совершенно не отметил признаков отличий между ними. Его оригиналы представляют собой большей частью неполные раковины, обычно даже отдельные створки, принадлежность которых к одному и тому же виду, в сущности говоря, является спорной. В некоторых случаях различные изображения одного и того же оригинала даны были Штукенбергом на разных таблицах без соответственного указания. Описание внутреннего строения, как правило, в монографии Штукенберга не приводится. Дальнейшее изучение хористит показало, что виды этого подрода отличаются очень большой изменчивостью как внешних, так и внутренних признаков; для точного определения экземпляров надо иметь поэтому ясное представление о пределах видовой изменчивости установленных видов, каковая для большинства их остается, однако, и до сих пор мало изученной. К сожалению, и более поздние коллекции крупных самарских хористит из других районов оставляют почти всегда желать лучшего. Сравнивая свои плохо сохранившиеся единичные экземпляры с неполными оригиналами Штукенберга и руководствуясь его краткими описаниями, разные авторы выдвигали на передний план тот или иной признак, быть может, совершенно непостоянный у данного вида, и неизбежно вносили в свои определения большой элемент субъективности. В качестве примера укажу на статью Metz, посвященную хориститам Карнийских Альп; в статье описаны 6 самарских видов, причем лишь один из них (Sp. trautscholdi) представлен более или менее полно сохранившимся,

хотя и единственным экземпляром (Metz). Подчеркну еще раз, что внутреннее строение самарских представителей изучено не было, и все существующие на этот счет данные основываются на изучении экземпляров из других местностей, принадлежность которых к самарским видам вовсе не является доказанной. Совершенно очевидна необходимость полной ревизии труда Штукенберга с привлечением нового, более полного материала; такая ревизия тем более важна, что данные формы могут играть, повидимому, большую роль при стратиграфических сопоставлениях. До производства подобного исследования правильность наших определений самарских хористит в разных фаунах будет всегда весьма сомнительной и крупные разногласия в синонимике неизбежными.

В ферганском верхнем карбоне группа самарских хористит представлена весьма богато (в моей коллекции имеется более 70 экземпляров), но материал также страдает неполнотой; здесь присутствуют обычно изолированные вентральные створки, нередко поломанные. Однако среди них одна форма встречена в большом числе экземпляров и является как бы руководящей для верхов верхнего карбона. Она очень кратко была описана мною в 1939 г. в томе V „Атласа руководящих форм ископаемых фаун СССР" (стр. 106, табл. XXVI, рис. 2). Теперь я даю полное ее описание.

Spirifer (Choristites) fritschi Schellwien var. ferganica Licharev (рис. 1—5)

1938. Spirifer (Choristites) fritschi var. ferganica.

Голотип. Центральный геолого-разведочный музей № 16/5959.

Описание. Крупная, почти субквадратная раковина со слабо выпуклыми створками. Смычная комиссура длинная, равная или превышающая ширину раковины.

Вентральная створка довольно равномерно изогнута продольно, в задней части изгиб ее немного сильнее. Нижняя точка створки лежит по середине. Умбо слабо развитое, немного заходящее за плечики ареи; умбональные склоны пологие. Маленькая макушка лишь немного заходит за плоскость ареи. Последняя ортоклинная, параллельно-крайняя, высокая, с обрубленными концами. Поверхность ее слабо вогнутая. Дельтириум широкий. Боковые комиссуры от субпараллельных до сходящихся впереди; во втором случае имеются ясные ушки, но они никогда не являются обособленными от остальной поверхности створки. Лобная комиссура немного оттянута вперед и плавным изгибом переходит в боковые комиссуры; последние лежат в разделяющей плоскости; первая несколько изогнута по средине дорзально. Синус развит слабо и сравнительно узкий и плоский; он намечается уже от самой макушки в виде слабого желобка. Язык синуса мал и не подогнут. Поперечный изгиб створки слабый, так что боковые поля лежат полого.

Дорзальная створка выпукла почти одинаково с вентральной. Макушка ее немного заходит назад за плечики низкой линейной ареи. Верхняя точка створки лежит позади средины длины створки. Поперечный изгиб несколько крышеобразен. Ушки не обособлены. Седло отвечает синусу и обычно слабо выражено.

Скульптура состоит из довольно узких ребер, разделенных довольно глубокими линейными бороздками. Поперечный профиль ребра округлый. Число ребер увеличивается дихотомированием,

причем последнее довольно энергично происходит в примакушечной области и значительно реже впереди от нее; дихотомируют только некоторые ребра не более одного раза. Число ребер в синусе около 12 (иногда менее). На ушках ребра обычно изглаживаются. На лоб-



Рис. 1. Голотип (см. Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. V, табл. XXVI, фиг. 2) № 16/5969

ном краю в 10 мм помещается около 6 ребер. Около лобного края и редко на остальной части раковины присутствуют концентрические линии нарастаний. Ареа несет грубые и несколько извилистые вертикальные борозды.

Внутреннее строение. В вентральной створке имеются утолщенные, несколько расходящиеся зубные пластины, которые являются в вершине слитыми вместе на протяжении до 15 мм. Длина их не очень значительна, едва превышая $^1/_3$ всей длины створки.

В дорзальной створке имеются развитые круральные пластины, сильно расходящиеся. Замочный отросток представляет собой два мозолистых утолщения, не обособленные от этих пластин и разделенные друг от друга продольной срединной бороздой. Поверхность их несет тонкую продольную насечку.

	Размеры оригиналов мм		
	рис. 1 № 16/5969	рис. 2 № 17/5969	рис. 5 № 14/5969
Длина раковины (L)	59,5	64,5	43,5
Длина смычной комиссуры (L. h. c.)	62	66	58
Толщина раковины (Th)	31	35	27
Длина по кривизне вент. ств. от умбо до лобной комиссуры (Cr. v. v.)	78	85	59
Высота ареи (H. cr.)	9	12,5	9
Ширина дельтирия (W. d)	10,5	13	9
Длина дорз. ств. (L. d. v.)	47,5	51	33,5
L. h. c. : Th : L	1,04 : 0,52	1,03 : 0,54 : 1	1,33 : 0,62 : 1

Высота ареи у крупных экземпляров достигает 17 мм.

Изменчивость. Данная форма претерпевает в онтогении значительное изменение в своих очертаниях. Молодые экземпляры

имеют явно поперечное очертание. Так, для одного и того же экземпляра имеем:

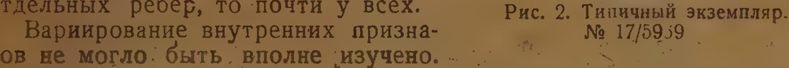
	при L = 42	при L = 60
Отношение ширины к длине . . .	1,43	1,11

У одного экземпляра при длине в 33 мм отношение ширины к длине равно 1,7. Индивидуальная изменчивость взрослых особей выражается особенно в том же различии контура. Боковые комиссуры составляют со смычной прямой угол, и тогда раковина является субквадратной или несколько вытянутой в длину, или же она образует с ней угол меньше прямого (до 45°); в таком случае раковина вытянута в ширину. Такие экземпляры можно рассматривать как особи с замедленным онтогенетическим развитием. Характерно присутствие асимметричных раковин с неодинаковой длиной обеих половин смычной комиссуры.

Следующим вариирующим признаком является глубина синуса и высота седла. Если у одних экземпляров седло почти вовсе не развито, то у других оно является весьма резким.

Третий изменчивый признак — это толщина ребер. У одного экземпляра в 10 мм можно было высчитать на лобном краю только 5 ребер. Дихотомирование совершается то лишь у отдельных ребер, то почти у всех.

Рис. 2. Типичный экземпляр. № 17/5959



Варьирование внутренних признаков не могло быть вполне изучено. Повидимому, подвержена колебаниям длина, на которой зубные пластины остаются слитыми друг с другом.

Сравнение. Я определяю ферганскую форму как особый вариетет Spirifer (Choristites) fritschi Schellw. Объем этого вида понимался самим Schellwien (a, b) чересчур широко, и я еще в 1935 г. предложил сузить его и относить к нему лишь формы, тождественные или примыкающие к лектотипу, в качестве которого я принял крупный экземпляр из Лохальпе, изображенный и работе Schellwien; к этому мнению примкнули в последнее время Heritsch und Metz [1]. Возможно, что этот экземпляр не совсем точно изображен художником, так как синус у него кажется достаточно глубоким, а седло возвышенным, в то время, как в описании самого Schellwien говорится о плоском, широком, неясно ограниченном синусе и очень низком седле. Главное отличие лектотипа от наших экземпляров

[1] Недоразумение с выбором лектотипа, на которое указывает Heritsch, объясняется тем, что нумерация фигур у Schellwien в объяснении в таблице и на самой таблице оказалось перепутанной. Странно, что Heritsch, также указывающему на это обстоятельство, не пришло в голову, что я принимал лектотип фиг. 5 Schellwien, имея в виду тот же экземпляр, что и он. Heritsch напрасно указывает, что правильная нумерация фигур может быть восстановлена из рассмотрения самого текста описания. На стр. 44 работы Schellwien ссылка на фиг. 4 дается и для маленького экземпляра и для выбранного мною лектотипа.

заключается в несколько отогнутой назад бухте лобной комиссуры, тогда как у ферганских экземпляров она обращена выпуклостью вперед. Имеются ли какие-нибудь существенные различия в скульптуре, сказать трудно, вследствие недостаточной отчетливости изображения лектотипа. Schellwien отмечает, что длина смычной комиссуры всегда немного короче наибольшей ширины, но неизвестно, каким числом экземпляров была представлена у него та форма, за которой мы сохраняем название Sp. fritschi. Относительная высота ареи у var. ferganica несколько больше; макушка дорзальной створки развита более сильно и заходит за плечики ареи.

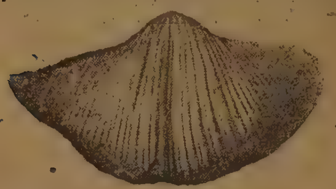


Рис. 3. Молодой, вытянутый в ширину экземпляр. № 15/5969

Что касается внутреннего строения Sp. fritschi, то последнее для лектотипа неизвестно. По данным Metz, зубные пластины разделены друг от друга небольшим просветом, но нет уверенности в том, что Metz, действительно, имел экземпляр, относящийся к этому виду в нашем его понимании.

От других самарских хористит ферганская форма отличается слабой выпуклостью створок, высокой ортоклинной ареей, оттянутой вперед лобной комиссурой и сравнительно тонкой ребристостью.

Приведенные выше данные показывают, что амплитуда колебания и некоторых признаков в пределах одного вида и даже варietета может быть у Choristites довольно значительной.

Особенно интересно значительное изменение внешнего облика раковины в процессе ее роста. Имея единичный экземпляр, очень мудрено было бы отождествить его с Sp. fritschi var. ferganica, если учитывать только голотип последнего, тем более, что данный экземпляр можно легко счесть за вполне сформировавшийся (взрослый). Ослабление или даже прекращение роста раковины в ширину в зрелой стадии свойственно многим видам Spirifer, но, пожалуй, в этой группе это явление достигает своего крайнего выражения.

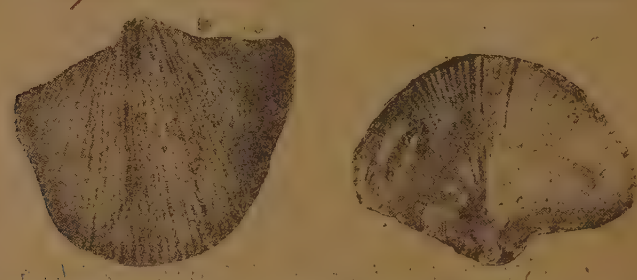


Рис. 4. (слева) Асимметричный экземпляр, вытянутый по смычному краю. № 18/5969
Рис. 5. Молодой, вытянутый в ширину экземпляр. № 14/5969. Все из верхнего карбона. Южная Фергана; хребет Кара-Чатыр. Центральный геолого-разведочный музей им. Ф. Н. Чернышева в Ленинграде

С другой стороны, рост раковины в последнем направлении происходит вообще с различной скоростью, вследствие чего относительная длина ушков бывает различна не только у разных экземпляров, но и на обеих сторонах одного и того же экземпляра, что ведет к образованию асимметричных уродливых форм. Я считаю, что последнее явление не может быть в данном случае объяснено исключи-

тельно прямым воздействием условий существования (неподвижное прикрепление, как это принимал, например, Н. Яковлев), и что оно связано с энергичным варьированием и формообразованием, сопровождающимися обычно появлением уродливых особей. В пользу этой точки зрения говорит то, что массовое появление асимметричных ископаемых брахиопод связано как раз с пышным развитием рода в данный геологический момент (например, верхний девон для группы Spirifer vernouilli, средний-верхний карбон для Choristites, верхняя пермь для Neophricodontyris и т. д.) и может вовсе не наблюдаться в течение остальной его геологической истории. С другой стороны, указанные признаки асимметрии закладываются уже в самой ранней стадии развития раковины и удерживаются во взрослом состоянии с большим постоянством. Если бы они были вызваны простым механическим воздействием, они появлялись бы в определенный момент роста раковины, которая до известной степени, вследствие своей пластичности, имела возможность сгладить возникшую асимметрию в процессе дальнейшего роста так, как мы наблюдаем это, например, в случаях механических повреждений раковины.

Палеонтологический институт
Академии Наук СССР

Поступило
22.V.1940

ЛИТЕРАТУРА

Атлас руководящих форм ископаемых фаун СССР, т. V. Средний и верхний отделы каменноугольной системы, Л.-М., 1939.
Штукенберг А. Тр. Геолог. ком. Нов. сер., 23, 1905.
Hertisch Fr. und Metz K. Zentralbl. f. Mineral. Geol. und Palaeontol., Abt. B., 9, 1937.
Metz K. Sitzungsber. d. Gesellsch. d. Wissensch. in Wien, Mathem. naturw. Klasse, Abt. I., 144, H. 3–4, 1935.
Schellwien E. (a) Palaeontographica, XXXIX, 1892; (b) Abhandlungen d. k. k. Geologischen Zeichsanstalt, B. XVI, H. 1,1900.

B. LICHAREV. ON ONE GUIDE FORM OF THE FERGHANA UPPER CARBONIFEROUS. SPIRIFER (CHORISTITES) FRITSCHI SHELLWIEN VAR. FERGANICA LICHAREV

The so called „Samara“ *Choristites* are of great stratigraphical importance, but their main species described by Stuckenberg ought to be re-examined (on the ground of new data from localities typical for them) because the above mentioned author had only specimens very incompletely preserved at his disposal. Under existing conditions each of the paleontologists possessing collections of this group has his own, individual interpretation of the species.

The subgenus *Choristites* is represented rather abundantly in the Ferghana Upper Carboniferous, but only one form pretty well preserved (with two valves) has been met with in a great number of specimens. The author named it *Spirifer* (*Choristites*) *fritschi* Shellwien var. *ferganica* Licharev and described it in Russian (The Atlas of the Leading Forms of the Fossil Faunas of USSR, volume V.)

The description of this variety follows:

Spirifer (*Choristites*) *fritschi* Shellwien var. *ferganica* Licharev (figs. 1—5)

Shell large, subquadrate, with valves weakly convex. Hinge line long, equal or exceeding width of the shell. Ventral valve with umbo faintly developed; small beak hardly projecting beyond the plane of the

area. The latter is orthocline, rectangular, with lateral ends truncated its surface slightly concave. Delthyrium broad. Lateral commissures from sub—parallel to converging anteriorly. In the latter case — distinct wings are present, never though being clearly defined. Frontal commissure somewhat protracted forward. Sinus developed weakly, comparatively narrow and flat. Linguiform extension of sinus—small and not incurved. Dorsal valve convex, almost equal to the ventral. Beak somewhat projecting backwards, beyond the shoulders of the low, linear area. Transverse curve of the valve somewhat roof—like. Median fold weakly pronounced, corresponding to sinus.

Ornamentation consists of rather narrow ribs separated by linear grooves. Number of ribs increases by dichotomizing. Number of ribs in the sinus is about 12 (sometimes less). The anterior margin has about 6 ribs to every 10 mm. Area marked by coarse, vertical grooves.

Within the ventral valve thickened dental plates, somewhat divergent are present, fusing in the apex at a length of about 15 mm.

Young specimens have the outlines distinctly transverse, becoming later on, more and more rounded. Thus — one of the specimens by a length of 33 mm — has the ratio of width to length — 1.7. Another specimen by L = 42 mm — has it — 1.43 and by L = 60 mm — only 1.11.

V a r i a b i l i t y. Individual variability is expressed in a different size of the angle of the cardinal extremities ranging from 45° to 90°; in the former case — the specimen is more extended in width, i. e. acquiring characters of a young shell.

A frequent occurrence of shells with the hinge line asymmetrically developed is typical for this form. The next varying features are: depth of the sinus and height of the median fold; the latter being sometimes practically not developed at all. Besides, the thickness of the ribs also varies: occasionally near the anterior margin — only 5 ribs occur within every 10 mm.

The author considers the given species to be a variety of *Sp. fritshi* S c h e l l w i e n em. *Lich.* adopting it in a limited compass, indicated already in 1932.

ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР
BULLETIN DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES DE L'URSS
Отделение биологич. наук № 5, 1943 Classe des sciences biologiques

К. И. ЖУРАВЛЕВ

НАХОДКИ ОСТАТКОВ ВЕРХНЕЮРСКИХ РЕПТИЛИЙ В САВЕЛЬЕВСКОМ СЛАНЦЕВОМ РУДНИКЕ

В 1931 г. была организована добыча горючего сланца в Саратовской области на Савельевском месторождении горючих сланцев, расположенном на правом берегу р. Сакмы (левого притока р. Б. Иргиза) в 35 км к юго-западу от г. Пугачева, близ с. Савельевки (Перелаз) (рис. 1).

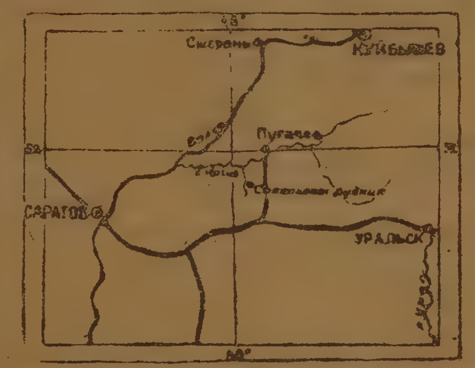


Рис. 1. Географическое положение Савельевского рудника

В 1931 г. разработки горючего сланца велись здесь двумя открытыми карьерами по правому берегу р. Сакмы близ хут. Михайловского III, а с 1932 г. заложены две наклонные шахты также на берегу р. Сакмы.

Еще с начала разработок горючих сланцев на р. Сакме Пугачевский краеведческий музей повел сборы находимых в процессе добычи сланца палеонтологических остатков. В числе их были встречены остатки морских пресмыкающихся (Ichtyosauria и Sauropterygia) в виде отдельных костей и скелетов, сохраненных в различной степени полноты. Большая часть находок хранится в Пугачевском краеведческом музее.

Геологическая характеристика Савельевского сланцевого месторождения

Савельевское сланцевое поле представляет собой небольшой по площади (70—80 км^2) участок мезозойских отложений, выступающий среди осадков плиоценового и четвертичного периодов.

Коренные мезозойские породы, скрытые под новейшими (N_2 и Q_2) отложениями, выступают на дневную поверхность только в немногих небольших естественных обнажениях. Выяснение полного геологического разреза месторождения стало возможным только после проведения разведочных выработок.

Здесь развиты отложения нижнего мела и самые высокие горизонты верхней юры (рис. 2).

Apt-Ht. Глины темносерые сланцеватые гипсоносные с сидеритовыми конкрециями, местами уцелевшие от доплиоценовой денудации. В одном из шурфов разведочной партией Н. М. Попова в этой

глине найдены Belemnities cf. brunsvicensis — маленький аммонит, напоминающий Oppelia trautscholdi; в других шурфах найдены мелкие башенковидные Gastropoda и неопределимые Pelecypoda и их отпечатки (Попов и Горяинова). Мощность изменчива — до 20 м и больше.



Рис. 2. Разрез сланценосной толщи в районе шахты № 1 Савельевского рудника. *1* — горючий сланец, *2* — битуминозная глина, *3* — серая мергелистая глина, *4* — серая мергелистая глина с рассеянными фосфоритами (шурф № 4 а, 1932). Уменьшено в 100 раз

Vln-Vlg. s. Глины серые песчаные и пески с фосфоритовым горизонтом в основании. Фосфориты этого горизонта местами, например, у хут. Михайловского IV, образуют россыпи в почвенном слое. Мощность от 40—50 см до 4,7 м.

Vlg; V. Известково-мергелистая толща нижнего волжского яруса, сложенная из перeслоев различной твердости глауконитово-песчаных известняков и мергелей, переполненных окаменелостями: Virgatites virgatus Buch, Belemniet absolutus Fisch., Cienostreon distans Eichw., Aucella mosquensis Buch., Rhynchonella fischeri Bouil., Terebratula, Serpula, весьма обильны остатки Echinoidea и Pentacrinus.

Известняки этой толщи разрабатываются в небольших каменеломнях у поселка Михайловского IV, а в последнее время — у шахты № 2. Мощность толщи от 8,71 до 10,19 м.

Vlg; V + P. Толща темносерых мергелистых и битуминозных глин и горючих сланцев, чередующихся между собой. Насчитывается до 13 прослоев горючих сланцев различной мощности (от нескольких сантиметров до одного и более метров). Сближенные между собой пачки горючего сланца объединяются в три рабочих горизонта (счет их ведется сверху вниз) со средней суммарной мощностью 3,11 м (Шишкин). Точно так же и глинистые прослойки сильно изменчивы в мощности, достигая 2—3 м.

Верхний горизонт (I) относится еще к зоне Virgat. virgatus Buch. Большая же часть толщи (II и III горизонты) принадлежат зоне Perisphinctes panaeri и Virgatites scythicus.

Как глины, так и горючие сланцы содержат многочисленные палеонтологические остатки. Замечается несколько большее обилие ископаемых в горючих сла́нцах, чем в глинах. Поверхности наслоения горючих сланцев часто буквально усеяны отпечатками сплющенных аммонитов, двустворок и брахиопод. Однако и в глинах нередки массовые скопления остатков ископаемых животных. Здесь иногда в массе встречаются иглы и таблички панцырей Echinoidea и членики Pentacrinus, находимые в сланцах только в редких случаях.

Ископаемые обычно имеют очень плохую сохранность как в сланцах, так и в глинах. Из этой толщи известны: Orbiculoidea maeotis Eichw. (много в сланцах, реже в глинах); Lingula (местами много в сланцах); Terebratula и Rhynchonella (изредка в глинах); трубки Serpula (на белемнитовых рострах и свободно); иглы и таблички Echinoidea (чаще в глинах); Pentacrinus (редко в глинах); Astarte, Trigonia, Avicula, Aucella mosquensis Buch.,

Exogyra, Inoceramus и др. Брюхоногие редки и представлены неопределимыми остатками. Аммониты очень многочисленны и относятся преимущественно к р. р. Perisphinctes и Virgatites. Из-за плохой сохранности они очень редко поддаются определению до вида. В верхних пачках (I горизонт) известны Virgatites cf. virgatus Buch., а из нижних горизонтов Perisphinctes quenstedti Rouil. Virgatites cf. scythicus Mich.

Изредка встречаются пластинки Teuthoidea. Весьма обильны Belemnites absolutus Fisch. и реже Belemn. magnificus d'Orb.

В сланцах весьма обычны изгибающиеся и взаимно пересекающиеся плоские (сплюснуто-овального сечения) горизонтальные ходы, выполненные глинистой массой и являющиеся, повидимому, следами деятельности каких-то донных организмов.

Остатки ракообразных редки. Вследствие выноса $CaCO_3$ из сланцевых слоев, они встречаются в сланце в виде слабых, неясных отпечатков, с тончайшими следами извести на них, как бы припудренными. В таком виде найден был рак из десятиногих, встречались скопления раковинок, напоминающих Ostracoda.

В прослойках сланца были найдены остатки рыб, фрагменты черепов с зубами Lepidotus и Gyrodus, чаще же встречаются остатки костистых рыб (Teleostea). Из сланцевой толщи Савельевского рудника имеется несколько плиток сланца с отдельными частями скелета костистых и один полный экземпляр с черепом и плавниками (из семейства Lepiolepidae). В этой же толще, главным образом во втором горизонте, были найдены остатки морских рептилий Ichthyosauria и Sauropterygia, условиям нахождения которых посвящена настоящая статья.

Изредка как в глинах, так и в сланцах встречаются куски древесины.

Описанная глинисто-сланцевая толща и разрабатывается Савельевским сланцевым рудником. Мощность толщи до 17—18 м.

Km. Под слоями нижнего волжского яруса буровые скважины и шурфы вскрывают конгломерат из фосфоритовых галек с гладкой черной поверхностью, содержащих Aulacostephanus subeudoxus Paul., Perisphinctes contiguus Zitt., мощностью 0,10—0,20 м.

Этот фосфоритовый слой встречается не постоянно. В других случаях сланценосная толща Vlg_1 подстилается серыми мергелистыми глинами с рассеянными, серыми с поверхности, фосфоритами [Розанов (с)].

Находки остатков рептилий

В 1931 г., в первые же месяцы разработок сланца, когда добыча велась еще открытыми карьерами, было получено несколько находок остатков ихтиозавров. В числе этих находок серия из 13 хвостовых позвонков, найденных в пласте горючего сланца в основании второго рабочего горизонта. Задние позвонки этой серии лежали на сланцевой плитке, располагаясь в естественном сочленении перпендикулярно (в отношении сочленовных поверхностей и плоскости наслоения сланца); лишь некоторые из самых задних позвонков лежали на сочленовных поверхностях в плоскости напластования.

В 1932 г., когда уже проходились обе шахты, в отвалах шахты № 2 мною были найдены спинной позвонок и два крупных обломка femur или humerus (проксимальный обломок с capitulum и второй — цилиндрический — из диафиза). И позвонок, и кость конечности, повидимому, принадлежали одному индивидууму гигантского пле-

зиозавра. Позвонок по форме и размерам близок к позвонку Pliosaurus macromerus Phillips. Об условиях их нахождения in situ никаких сведений получить не удалось. Можно лишь сказать, что кости были извлечены из верхних двух горизонтов сланценосной толщи, так как III горизонт этой шахтой тогда еще не разрабатывался.

В 1933 г. в обеих шахтах почти одновременно было найдено несколько более полных остатков рептилий.

Находки в шахте № 2. В этой шахте в феврале 1933 г. был найден целый, повидимому, скелет ихтиозавра. Скелет залегал в серой битуминозной глине между прослойками горючего сланца первого горизонта. Кости, заключенные в мягкую породу, были извлечены из нее забойщиком по отдельности. При этом, к сожалению, многие части скелета были утеряны. Сохранилось 58 позвонков, среди которых имеются позвонки различных отделов позвоночного столба, до мелких хвостовых. Передние позвонки сильно деформированы дислокацией (место их нахождения располагалось по соседству с небольшим сбросом с амплитудой в 1,5 м). От невральных дуг имеется только два осколка остистых отростков. Видимо, они остались неизвлеченными из породы и ушли в отвалы, так же как и значительная часть ребер. От ребер сохранена была горсть мелких обломков, из которых впоследствии удалось подобрать несколько более или менее значительных фрагментов. Среди костей, найденных здесь, были оба femur и оба humerus, имеющие на своих дистальных концах по три фасетки, благодаря чему оказалось возможным отнести найденный экземпляр к роду Ophthalmosaurus Seeley. От одного из передних листов сохранились radius, ulna и 2 метаподиальных (intermedius и ulnare) кости. Кости плечевого пояса представлены тремя осколками. Среди сохранившихся остатков этого скелета черепа или обломков его не оказалось. При осмотре места находки продолжения скелета в стенке штрека мною обнаружено не было.

Кроме описанного скелета, были найдены две серии позвонков ихтиозавров: одна из 10 туловищных и другая из 6 хвостовых. Обе серии найдены в различных местах, но условия их нахождения остались невыясненными.

Здесь же, в шахте № 2, в серой глине, разделяющей I и II горизонты горючего сланца, были найдены кости, принадлежавшие не особенно крупному представителю семейства Pliosauridae: оба humerus, из которых у одного не сохранился дистальный конец (полное плечо имеет длину 58 см), и 4 смятых позвонка без невральных дуг (1 шейный из самых задних и 3 грудных). По сообщению технического персонала шахты, тут были найдены и тонкие плоские кости (вероятно, плечевой пояс), но они были искрошены и не сохранились даже в обломках. Кроме перечисленного, имеется кусок породы с обломками ребер.

На эстакаде шахты № 2 мною был найден кусок сланца, заключавший несколько сплющенную невральную дугу шейного позвонка очень крупного плезиозавра (Pliosaurus?). Кусок сланца происходил, судя по характеру породы, из II горизонта этой шахты.

Находка скелета плезиозавра в шахте № 1. В начале марта 1933 г. в шахте № 1 был найден почти полный скелет плезиозавра из семейства Pliosauridae. Скелет залегал во II рабочем горизонте на самом контакте верхней пачки горючего сланца (мощностью 25 см) и подстилающего слоя темносерой мергелистой глины мощностью 40 см. Эта глина в свою очередь покрывает нижнюю сланцевую пачку II горизонта.

Хотя и этот скелет сохранился далеко неполным, все же он ока-

зался сравнительно лучше сохраненным благодаря тому, что значительная часть его (задняя часть черепа, шея и туловище) была заключена в твердую конкрецию. К моему приезду конкреция была уже поднята из шахты на поверхность; причем она была разбита на 9 крупных обломков, которые по изломам складывались в 4 более крупные части, разделенные пробелами, получившимися вследствие утраты промежуточных обломков и частей конкреции. Все выступавшие из конкреции части костей были отбиты и растеряны. От черепа сохранилась в конкреции только задняя область с соответствующей частью нижней челюсти, а у одного из рабочих получен плохо сохранившийся обломок, представляющий лишь самую переднюю оконечность черепа (конец морды) с сомкнутым с ним передним концом нижней челюсти. Средняя часть черепа между сохранившимися участками была разрушена.

При осмотре места находки в третьем восточном гезенке на поверхности темной мергелистой глины, подстилавшей верхнюю пачку сланца II горизонта, был обнаружен тонкий пропласток разбитых трещинами и частью осыпавшихся ребер и плоских костей. В результате раскопки этого костного гнезда, проведенной мною, получены: почти полное ischium правой стороны, обломок ilium, дистальная часть pubis, и полный скелет мощного правого заднего ласта длиной 1,85 м, из которых 85 см приходятся на долю массивного femur. Кости лежали в естественном порядке, если не считать небольших смещений fibula и fibulare, которые лежали у заднего края дистального конца бедра (рис. 3, V).

Поиски других частей этого скелета, не представленных в конкреции, оказались безрезультатными. Очевидно, кости остальных ластов, а также хвостовые позвонки были разрушены, так как они, вероятно, как и полученный при раскопке скелет правого заднего ласта, не были заключены в конкрецию, а по характеру фоссилизации (хрупкость, темная окраска) могли остаться просто незамеченными в условиях подземной работы. Некоторые кости и обломки их (один из передних хвостовых позвонков, обломок из диафиза humerus или femur, обломок intermedium, II tarsale или carpale, 1 metatarsus или metacarpus и др.) были подобраны мною на полу штрека и среди обломков конкреции.

По данным, сообщенным участниками находки, конкреция со скелетом лежала поперек забоя, т. е. туловище, шея и голова были ориентированы в широтном направлении, черепом к западу. Расположение костей, вскрытых моей раскопкой, указывает на то, что задняя часть туловища изгибалась, приближаясь к меридиональному направлению, причем ласт был откинут под прямым углом к телу. Судя по тому, что в стенке штрека близ ischium не следовали хвостовые позвонки, хвост, если он залегал тут вообще, был изогнут круто влево (рис 3).

Положение костей таза и заднего правого ласта, наблюдавшееся при раскопке, позволяет полагать, что труп животного опустился на дно моря вентральной стороной вниз. Это же подтверждает и исследование поверхностей кусков конкреции (сопоставление сохранившихся на них остатков пород с геологическим разрезом места находки).

Собранные остатки препарированы и монтированы в Пугачевском музее. Кости оказались ожелезненными. Большая часть их пропитана бурым железняком, в отдельных случаях кости пиритизированы. Местами пирит выполняет трещины костей или их поры. На некоторых участках костей пирит образовывал тонкие корочки и наросты,

плотно облегавшие поверхность кости. Скульптура костей, а также костная структура сохранились у большинства костей хорошо. Некоторые кости оказались деформированными.



Рис. 3. Предполагаемое положение скелета *I, II, III, IV* — сохранившиеся части конкреции (сплошные контуры), *V*—кости, полученные раскопкой (зачернены). Пунктирные контуры — несохранившиеся кости

При препарировке обломков конкреции, в самом переднем обломке, кроме деформированной задней части черепа, заключались несколько смещенные в бок atlas, axis и шесть передних шейных позвонков, задний из которых сохранился только частью. В следующей части конкреции содержалось семь задних шейных позвонков, отделявшихся, вероятно, двумя — тремя позвонками от заключавшихся в переднем обломке. Все шейные позвонки лежали в близком к естественному положении и сохранили невральные дуги, не приросшие к центрам. От некоторых шейных ребер сохранились лишь головки.

Третий обломок конкреции содержал десять передних спинных позвонков с приросшими неврапофизами, сохранившими боковые отростки. Все остистые отростки оказались обломанными на различных высотах от основания. От спинных ребер сохранились лишь головки и только некоторые ребра сохранились полнее, не превышая, впрочем, 30 см сохранившейся длины. На нижней стороне этой части конкреции находился почти полный правый коракоид с небольшим сохранившимся фрагментом левого коракоида, причлененным к правому. Массивная передняя часть правого коракоида сохранила половину сочленовной площадки. Спереди обломка конкреции сохранился лежавший в одной плоскости с coracoideum тонкий фрагмент scapula.

В четвертой части конкреции была заключена серия из восьми задних туловищных позвонков. Передний из них оказался вмятым в следующий позвонок. Справа лежали два грудных позвонка, занесенные сюда. Остистые отростки и все левые боковые обломаны. От спинных ребер сохранились лишь головки. Слева кусок конкреции ограничивал обломок плоского щита левого pubis, поставленный почти перпендикулярно к щиту правого, одевавшего конкрецию снизу. На передней части этого щита и спереди от него сохранились обломки брюшных ребер. Наружный край pubis был обломан.

Таким образом, скелет был собран далеко неполным. Он монтирован мною односторонним, а именно правой, полнее сохранившейся стороной (рис. 4).

При монтировке его были реставрированы недостающие кости

и части их. Отсюда и общую длину скелета, равную 6,4 м, нужно считать приблизительной и, скорее всего, преуменьшенной.

При определении находки я не смог отнести нашего плезиозавра ни к одному из известных в настоящее время родов юрских Pliosauridae.



Рис. 4. Скелет плиозавра, найденный в шахте № 1 Савельевского сланцевого рудника

Наш плезиозавр имеет много признаков семейства Pliosauridae, но одноголовчатые шейные ребра могут служить указанием на принадлежность его к группе Polycotylidae, представители которой были известны только из меловых отложений. Однако на передних шейных позвонках описываемого скелета сохранились еще следы двуголовчатых ребер, плеврапофизиальные фасетки их разделены слабым валиком на две неравные части, подобно шейным позвонкам плиозавра Peloneustes Lyd. Поэтому наш плезиозавр может еще принадлежать семейству Pliosauridae. Сросшиеся со спинными позвонками неврапофизы при неприросших шейных невральных дугах и ребрах — явление, не свойственное ни одному из европейских Pliosauridae — вместе с другими признаками сближают нашего плиозавра с североамериканским плиозавром Megalneusaurus — из верхней юры Скалистых гор, но от этого рода наш плиозавр отличается целым рядом признаков.

Точное определение возможно только в результате монографического изучения. Вероятно, мы имеем здесь нового представителя плиозаврид, переходного к меловым длинноголовым плезиозаврам, имевшим одноголовчатые ребра на всех шейных позвонках.

В процессе препарировки скелета между костями его были обнаружены остатки, имеющие палеобиологический интерес.

На поверхности небной стороны черепа лежали обломки ребер крупной рептилии. Ребра лежали поперек ротовой полости.

В области желудка — в задней части третьего обломка конкреции между позвонками и внутренней поверхностью задней части коракоида — были обнаружены остатки крупной костистой рыбы — амфицельные позвонки, ребра и другие кости. Кости этого скелета, судя по их разрезам на изломах, еще сохранили близкое к естественному положение по отношению друг к другу. Рыба была, повидимому, заглочена плиозавром.

Здесь же найдены в очень большом количестве черные, реже коричневатые, крючочки от рук головоногих (Decapoda). Местами крючочки образуют скопления, слабо сцементированные и состоящие сплошь из пористой массы перемешанных крючочков.

Гастролиты крупных размеров, описанные различными авторами из английских скелетов Plesiosauria (Боголюбов), которым приписы-

вается функция перетирания пищи, в описываемом скелете не были найдены. Однако маленькие галечки 3—4 мм в диаметре были встречены среди крючочков от рук головоногих.

На внутренней поверхности pubis найдены два зуба акулы.

Здесь же, а также у дистального ее конца оказалось несколько уплощенных килеватых зубов рептилии, чуждых данному скелету.

В области задней части туловища встречены остатки нескольких раков из рода Glyphea (по определению Б. И. Чернышева). Один из них помещался между сочленовными поверхностями двух задних туловищных позвонков. В этой же части конкреции, особенно у переднего края pubis, весьма обильны раковинки Ostracoda из рода Cypridina. Остатки этих же рачков встречены в несколько меньшем, но все же значительном количестве и у заднего края coracoideum.

Почти повсюду, где сохранилась нетронутой поверхность конкреции, а также на поверхности костей, добытых при раскопке, была заметна тонкая (менее 0,5 мм, но впереди pubis и позади coracoideum — до 1 см толщиной) корочка легкого, черного, блестящего на изломе вещества. Оно очень легко загорается от спички и интенсивно горит, издавая особый резкий смолистый запах. Очевидно, это вещество представляет собой продукт преобразования трупа плиозавра, попавшего на дно моря в специфической микробиологической среде бассейна, отлагавшего сапропель [1].

Основываясь на наблюдениях при находке и в процессе препаровки этого скелета, можно вывести некоторые палеобиологические заключения.

Находки в области желудка могут служить указанием на то, что гигантское животное охотилось главным образом за головоногими и, вероятно, пожирало их в огромных количествах. Так же как и в английских скелетах плезиозавров, в которых тоже были находимы крючки от рук головоногих, и в Савельевском скелете не было найдено твердых частей Cephalopoda, ниростров белемнитов, ни других твердых остатков головоногих. Вероятно, плиозавр откусывал и заглатывал только мягкие части их, как полагал Andrews, обнаруживший крючки от рук головоногих внутри скелета Peloneustes (Боголюбов).

Обнаруженные в области желудка плиозавра остатки еще не переваренной крупной рыбы свидетельствуют о том, что, во-первых, это животное было способно ловить и такую добычу и, во-вторых, что оно погибло внезапно, прежде чем смогло переварить свою добычу [2].

Найденные остатки акулы могут быть объяснены тем, что плиозавры охотились и за этими хищниками моря. Однако нельзя исключить возможности того, что эти зубы попали к костям нашего плиозавра уже после его смерти.

После гибели плиозавра труп его, вероятно, некоторое время плавал на поверхности моря. И в это время и уже тогда, когда он опустился на дно, труп привлекал к себе множество ракообразных, питавшихся разлагавшимся мясом плиозавра. Остатки этих трупоядов,

---

[1] Образец этого вещества передан мною для изучения.

[2] Abel (a, b), пытаясь объяснить разделение Sauropterygia на Brachydira и Dolichodira, указывает как основную причину, вызвавшую морфологические отличия между ними, способ питания. При этом он приписывает питание нектонной фауной (рыбами, головоногими и др.) только длинношейным короткоголовым плезиозаврам. Brachydira же, по Abel, якобы питались донными животными, отрывая их ото дна своими мощными челюстями. Наши находки остатков рыбы и головоногих внутри скелета короткошейного длинноголового плезиозавра опровергают это объяснение Abel, не учитывающее и вышеприведенный факт обнаружения еще Andrews остатков головоногих в скелете Peloneustes, принадлежавшего так же к группе Brachydira.

найденные среди костей скелета, свидетельствуют об этом. Особенное обилие раковинок Ostracoda в породе под вентральной стороной скелета, на которой лежал скелет, позволяет восстановить обстоятельства гибели этих рачков. Osracoda, облепившие брюшную сторону трупа плиозавра, были, повидимому, вдавлены тяжестью опустившегося на дно трупа в ил и погибли, не будучи в силах выбраться из студенистого сапропелевого ила.

На дне моря, в специфических условиях нижневолжского бассейна, отлагавшего сапропель, деятельность микроорганизмов привела к образованию из мягких частей трупа горючего вещества, одевшего своей коркой остатки его, причем бо́льшее количество этого вещества отложилось в брюшной области.

В беседе с рабочими рудника выяснился случай нахождения на шахте № 1 в августе 1932 г. скелета ихтиозавра, вероятно, имевшего в длину 10—12 м. Об этом можно судить по тому, что в одном из забоев по пласту горючего сланца во втором горизонте рабочие несколько дней подряд неизменно наблюдали „коляски“, как рабочие называют ихтиозавровые позвонки. Находке не придали значения, и техническому персоналу о ней не сообщили. „Коляски“, должно быть, вместе с другими костями ушли в отвалы, но кое-кто из рабочих взял себе образцы их. Один из позвонков этого гиганта сохранился на руках и был передан мне. Черепа найдено не было, а место находки в шахте уже было недоступно для наблюдения и осталось неисследованным.

В 1934 г. в верхней пачке третьего горизонта, в третьем западном штреке шахты № 1 была найдена значительная часть скелета ихтиозавра. Кости лежали в сланце и были извлечены из пласта по отдельности. О находке я был извещен поздно и к моему приезду кости были уже на поверхности. Среди них оказались обломки измятого черепа с частями верхних и нижних челюстей, на которых местами сохранились зубы. Из разных отделов позвоночного столба осталось лишь 29 позвонков. Ребра, как спинные, так и брюшные, сохранены только в небольшом количестве обломков. Также в обломках представлены кости плечевого и тазового поясов, а от конечностей сохранились лишь один radius да несколько метаподий и фаланг.

В 1935—1936 гг. из рудника в Пугачевский музей поступили лишь разрозненные позвонки рептилий. Из них следует отметить один позвонок, очень близко напоминающий позвонок Colymbosaurus brachystospondylus Hulke. Это первая и пока единственная находка из известных мне савельевских остатков Sauropterygia, принадлежащая представителю длинношейных плезиозавров.

В 1936 г. был найден еще один полный скелет ихтиозавра, с условиями нахождения которого мне не пришлось ознакомиться. Скелет был передан в Геологический музей Саратовской конторы ГГУ НКТП (ныне НК Нефтепрома).

В 1937 г. в шахте № 1 в глине, подстилающей верхнюю пачку сланца II горизонта, были найдены четыре позвонка, повидимому, одного индивидуума из семейства Pliosauridae. В сочленовной поверхности одного из них была найдена вдавленная коронка характерного зуба плиозаврового типа.

В 1938—1940 гг. с Савельевского сланцевого рудника продолжали поступать отдельные находки остатков рептилий, главным образом в виде позвонков.

Наиболее интересной из них является находка из отвалов близ шахты № 2, поступившая летом 1939 г. Она представляет собой тяжелую глыбу — фрагмент конкреции, подобной той, которая заклю-

чала скелет плиозавра из шахты № 1. На поверхности глыбы были видны разрезы массивной кости и обломки огромных зубов. После препаровки находка оказалась обломком нижней челюсти колоссального плезиозавра из группы Pliosauridae. Обломок относится к средней части челюсти из задней области dentale. Длина его — 53 см. Высота от нижней поверхности до альвеолярного края — 21 см. Общая длина всей челюсти, судя по этим размерам, была около 3 м. В альвеолах сохранилось 8 зубов, обломанных на различной высоте коронок. Между ними сохранились острые верхушки коронок верхнечелюстных зубов. Коронки зубов, видимо, достигали более 8 см длины. На одном поперечном изломе челюсти виден разрез корня одного из зубов, имеющий длину более 10 см. Таким образом, полная длина задних зубов достигала 18—20 см.

Я перечислил важнейшие находки остатков рептилий на Савельевском сланцевом руднике. За 9 лет—время существования рудника — здесь было более 20 известных мне случаев нахождения таких остатков. Конечно, на самом деле их было значительно больше, так как в условиях подземной добычи сланца далеко не все палеонтологические остатки привлекают к себе внимание рабочих, о чем говорят находки костей и их обломков, встречаемых на отвалах у шахт. Многие же остатки, вероятно, и совсем не попадают на поверхность, заваливаемые глиной в выработанных подземных пространствах шахт.

Из числа всех известных мне находок около трети принадлежит Sauropterygia и две трети Ichthyosauria. Довольно значительно количество комплектных находок, большинство которых также принадлежит ихтиозаврам: было встречено не менее четырех скелетов, отмеченных выше, и несколько серий позвонков.

Палеоэкологические замечания

Мне остается еще остановиться на вопросе об условиях обитания морских рептилий в нижневолжском бассейне во время отложения зоны Perisphinctes panderi и Virgatites scythcus. В знаменитых германских верхнелейасовых местонахождениях остатки ихтиозавров и других рептилий встречаются в битуминозных сланцах.

Богатство германских посидониевых сланцев остатками морских рептилий, главным образом ихтиозавров, объяснялось тем, что ихтиозавры в погоне за добычей попадали из открытого моря в бухты, заполнявшиеся гниющим илом, богатым сероводородом. Своим стремительным движением они взмучивали воду бухт и погибали, убиваемые поднимавшимся со дна сероводородом (Вальтер). Abel также считает, что баварские сланцы образовались в мелких, опресненных сверху, а в нижних слоях воды богатых сероводородом морских бухтах, отделенных от открытого моря барьерами. Abel обращает внимание на то, что среди исключительно большого количества находимых в гольцмаденских сланцевых ломках скелетов только единичные экземпляры имеют полную сохранность, большая же часть остатков позвоночных встречается там в виде распавшихся скелетов.

Основываясь на этом, он полагает, что в Гольцмаденскую бухту животные попадали большей частью в виде более или менее разложившихся трупов, приносимых течениями из открытого моря и приливными волнами переносившихся через барьер. Во время приливов туда проникали иногда и живые рептилии, но они быстро погибали там в смертоносных условиях бухты. Из их свежих трупов образовались идеально сохранившиеся экземпляры окаменелостей, так как существование трупоядных животных в таких бухтах не

было возможно. Таким образом, по Abel, участки моря, где отлагались посидониевые сланцы, не были местом обитания морских рептилий, а лишь кладбищами их трупов.

В нашем случае, повидимому, дело обстояло иначе, и самый генезис нижневолжских горючих сланцев был совершенно иным, чем способ образования германских лейасовых сланцев.

Прежде всего мы вправе утвердительно решить вопрос о возможности обитания морских рептилий в нижневолжском бассейне и на тех его участках, где происходило накопление сапропелитовых отложений. За это говорит в первую очередь наличие и в горючих сланцах, и в залегающих между ними глинах, весьма обильных остатков как нектонных, так и бентальных организмов. Присутствие в фауне сланценосной толщи придонных форм, вероятно, червей, питавшихся гниющим илом, исключает предположение о сероводородном заражении дна в сапропелевой фации зоны Perisphinctes panderi, тогда как в Гольцмадене, по указанию Abel, нет никаких признаков донной жизни.

Жизнь морских организмов в нашем бассейне, таким образом, была не только возможной, но и имела, в противоположность Гольцмаденской бухте, пышное развитие. При наличии богатой фауны условия для жизни морских рептилий были здесь вполне благоприятны: пищи было достаточно, не было, как будет показано ниже, и неблагоприятных условий физической среды.

Вертикальное распространение остатков рептилий, встречающихся во всех трех горизонтах сланценосной толщи как в глинах, так и в сланцах, указывает на то, что рептилии населяли наш бассейн в течение всего времени отложения сланценосной толщи. Повидимому, жизнь для них была одинаково возможна как во время отложения глин, так и при накоплении сапропеля, точно так же как и для фауны беспозвоночных, состав которой в общем не дает резких изменений на всем разрезе сланцевой толщи.

О генезисе нижневолжских горючих сланцев, о физико-географических и диономических условиях бассейна, накопившего эти отложения, в литературе имеется ряд работ, из которых важнейшими являются исследования Розанова (a, b, c), Залесского и Страхова.

В истории вопроса были попытки распространить на нижневолжские сланцы гипотезы о лагунных условиях, подобных условиям Гольцмаденской бухты. Такие взгляды были высказаны, например, Кассиным, объяснявшим подобным образом происхождение вятских горючих сланцев.

Исследователи, изучавшие горючие сланцы и палеогеографию нижневолжского бассейна на всей обширной площади распространения осадков зоны Perisphinctes panderi (Розанов, Страхов), показали, что эти отложения не являются прибрежными образованиями, но, наоборот, они представляют собой типичные морские сапропелиты и по своему распространению приурочены не к окраинным, а к центральным частям моря.

Розанов (a, b) считает важнейшим фактором образования сапропеля пониженное содержание кислорода в водах сапропелевой фации зоны P. panderi. Это было вызвано тем, что нижневолжский бассейн вследствие эпирогенических движений потерял связь с океаном, почему в море возникали спокойные участки с застойными водами. На этих участках получили пышное развитие растения и животные, планктонные и бентальные остатки которых и послужили исходным материалом для отложения сапропеля. Существованием колебаний в гидрологическом режиме Розанов объясняет чередование горючих

сланцев с глинистыми прослойками: сапропелиты образовались в застойные периоды жизни бассейна при затрудненном доступе O_2 к осадку на дне моря, а при более свободных условиях циркуляции воды и доступа кислорода — глинистые прослойки.

Залесский, изучавший микрофауну и микрофлору нижневолжских горючих сланцев, установил, что основной материал нижневолжского сапропеля составляли водоросли и в меньшей степени животные. Сапропель, по Залесскому, отлагался у самого морского побережья в лагунах или гафах, где существовали условия для развития обильного планктона. Однако сапропелевый ил, будучи легко подвижным, передвигался донными течениями, возникавшими под действием ветрового подпора, в более глубокие части моря, подобно тому, как это происходит в современном Балтийском море.

Гипотезы Кассина и Залесского были отвергнуты Страховым в обстоятельной работе, последней по времени из посвященных нижневолжским горючим сланцам. Страхов, изучив обширные материалы по петрографии горючих сланцев и вмещающих их пород, по их химизму и палеонтологическим остаткам (в том числе и микроскопическим) из многих сланцевых месторождений, пришел к выводу, что нижневолжское море во время отложения зоны Perisphinctes panderi представляло собой бассейн с нормальной соленостью и нормальным газовым режимом. Оно было достаточно мелководным и на его дне на обширных, но ограниченных участках развивалась богатая донная растительность из водорослей. За счет этой растительности в основном и возникли отложения горючих сланцев. Вследствие мелких пульсаций дна, море иногда углублялось, и тогда растительный покров сокращался, а процесс образования сланца прекращался и на дне отлагались глины. При новых поднятиях дна и обмелениях моря дно вновь покрывалось подводными лугами и образование сапропеля возобновлялось.

Облик биоценоза сапропелевой фации зоны Perisphinctes panderi, обрисованный Страховым, наши находки позволяют несколько пополнить. Нами найден гигантизированный растительный остаток, по всей видимости, представляющий часть крупной водоросли типа ляминарии. Эта водоросль была густо заселена устрицами, раковины которых усеивают поверхность найденного куска. Среди водорослей, кроме аммонитов и белемнитов, указываемых Страховым, плавали Teuthoidea, ракообразные, а также рыбы. В числе рыб существовали здесь Lepidotus и Gyrodus, своеобразный зубной аппарат которых был приспособлен, вероятно, для дробления раковин и панцырей беспозвоночных, обитателей лугов или водорослевых лесов.

К этому же биоценозу мы вправе причислить также ихтиозавров и длинноголовых плезиозавров (Pliosauridae).

Комплекс фауны пресмыкающихся, представленный в наших находках, также свидетельствует о том, что горючие сланцы нижневолжского яруса отлагались не в прибрежных участках моря, а вдали от берега, в открытом море. Нельзя не обратить внимания на то, что среди остатков морских рептилий, найденных на Савельевском руднике, мы имеем остатки, принадлежащие почти исключительно жителям открытого моря. Такими были прежде всего прекрасные пловцы, очень хорошо приспособленные к жизни вдали от берега, ихтиозавры, остатки которых представлены в большинстве савельевских находок. Из Sauropterygia почти все находки принадлежат Brachydira, которые, по общему мнению (Боголюбов), будучи также прекрасными пловцами, жили в открытом море. Мы имеем пока лишь один позвонок Colymbosaurus из Dolichodira, за которыми признается

прибрежный образ жизни. Занос трупов этих прибрежных морских пресмыкающихся сюда был весьма возможным, подобно тому как сюда от берега приносились морскими течениями части наземных растений, остатки которых изредка встречаются в сланцевой толще в Савельевском руднике и в месторождениях волжского правобережья [Розанов (а)].

Морские рептилии, таким образом, населяли морской бассейн зоны Perisphinctes panderi. В пышных подводных лугах его существовал богатый брахиоподово-пелециподовый зооценоз, за счет которого питались стаи бесчисленных хищников — рыб и особенно головоногих. В свою очередь обилие последних создавало наилучшую обстановку для существования здесь ихтиозавров и плиозавров.

После ли естественной смерти или после жестокой борьбы с противниками, такими же жадными и свирепыми своими сородичами, они находили здесь свою могилу. Разложение трупов рептилий, сопровождавшееся поеданием их раками, остракодами и др., разрыванием их на части хищниками из позвоночных, обусловило тот факт, что среди савельевских находок мы имеем большую часть остатков рептилий в виде фрагментов скелетов и отдельных костей.

Касаясь количества остатков рептилий, нужно отметить, что они встречаются на Савельевском руднике далеко не так часто, как в Гольцмадене, где ихтиозавры, например, добывались сотнями за год. По Abel, захоронение такого большого количества ихтиозавров не допускает мысли о возможности обитания такого множества их на столь небольшом пространстве, как Гольцмаденская бухта. В отличие от швабского „кладбища ихтиозавров", савельевские сланцы дают количество остатков рептилий, биономически вполне пропорциональное площади разработок. Все же они встречаются здесь в значительно больших количествах, чем в других горизонтах русской юры, и это надо отнести всецело за счет того исключительного расцвета жизни в нижневолжском бассейне, следствием которого и явилось накопление на его дне горючих сланцев.

В заключение я хотел бы выразить пожелание, чтобы наше местонахождение остатков юрских пресмыкающихся привлекло пристальное внимание советских палеонтологов к изучению этой интересной фауны, впервые встречаемой в нашей стране в таком большом количестве и такой сохранности.

Необходимы дальнейшие сборы этих остатков не только на Савельевском руднике, но и на других сланцевых разработках (Озинки, Кашпир, Покровка, Буинск и др.), где эти остатки также, несомненно, имеются, поскольку в фациальном отношении сланцевые месторождения Общего Сырта, правого берега Волги и других мест представляют единое целое.

г. Пугачев. Музей

Поступило
15. I. 1941

ЛИТЕРАТУРА

Боголюбов Н. Н. Уч. зап. Моск. ун-та, Отд. ест.-истор., XXIX, 1911.
Вальтер И. История земли и жизни, пер. Ф. Ю. Левинсон-Лессинг, СПб., 1911.
Залесский М. Д. Изв. Сапропел. ком. АН СССР, 4, 1928.
Кассин Н. Г. Вести. Геолог. ком., 5, 1925.
Можаровский Б. А. Тр. н.-и. ин-та геологии при Сарат. гос. ун-те, 1936.
Попов и Горяинова. Цит. по Можаровскому.
Розанов А. Н. (а) Изв. Геол. ком., 5, 1925; (b) Горючие сланцы Европейской части СССР, Л., 1927; (с) Бюлл. МОИП., отд. геол., IX (1—2), 100, 1931.
Страхов Н. М. Бюлл. МОИП, отд. геол., XII (2), 1934.
Шишкин В. Ф. Савельевское месторождение горючих сланцев (рукопись).
Abel. O. Lebens bilder aus der Tierwelt der Vorzeit, Jena, 1922.

K. J. JURAVLEV. THE REMAINS OF UPPER JURASSIC SEA REPTILES AT THE SAVELJEVKA SHALE MINE

The present paper describes the mode of occurrence of remains of Plesiosaurs and Ichtyosaurs in upper horizons of the Upper Jurassic bituminous shale of the Lower Volga at the Savelyevka shale mine, 35 km southwest of Pugachev, Saratov Region. The remains of marine reptiles are imbedded in a series alternating dark gray marly and bituminous clays. The lower and larger part of the series belongs to the Perisphinctes panderi zone; the upper part, with one working horizon of combustible shale, belongs to the virgatites virgatus zone. Besides reptile bones, the clays and shales contain a multitude of remains of marine invertebrates: ammonites, brachiopods, pelecypods and echinoderms. During the period that the mine has been in operation, from 1931 to 1940, there have been found about 20 different remains of Ichtyosauria and Sauropterygia, belonging chiefly to the genus Orhthalmosaurus of the former and to the Pliosauridae of the latter order. Altogether there have been found about twice as many remains of Ichtyosauria as of Sauropterygia. Of particular interest is the almost complete skeleton of a large Pliosaur found in 1933 in mine No. 1. This skeleton has been mounted, and is now on exhibit in the Pugachev museum. Also of interest is the finding of an almost complete skeleton of a very large Ichtyosaur (not preserved, due to mining operations), a cervical vertebra of a Plesiosaur of the Colymbosaurus type and, lastly, fragments of the lower jaw of a gigantic Pliosaur having a skull about 3 meters long.

During the developing of the skeleton of the Pliosaur there were found near the roof of its mouth ribs of a large reptile, and in the region of its stomach remains of a large fish and a large number of hooks from the arms of decapods, and also small (3 4 mm.) gastroliths. In the region of the posterior part of the body there were found several Crustaceans (Glyphea) and a large number of Cypridina. Moreover, on the surface of the concretions encasing the skeleton there was a membrane (up to 1 cm. thick) of a black, retinous substance, presumably a product of the decomposition of the corpse of the Pliosaur. The cephalopod hooks and the fish remains signify that these animals served as food for the Pliosaur.

The Lower Volgien Sea, in which dwelt the Pliosaurs and Ichtyosaurs in contrast to the biassic bay of Holzmaden, was a normally saline basin with a normal gas regime. It was rather shallow, on its bottom a rich flora developed, giving rise to the bituminous shale, and a rich fauna dwelt in its waters.

СОДЕРЖАНИЕ

CONTENTS

ОПЕЧАТКИ

Стр.	*Строка*	*Напечатано*	*Следует*
Обложка на 3 стр.	12 сверху	Cicharev	Licharev

Серия биологическая, Вып. 5

Ответственные редакторы акад. В. Л. Комаров и акад. Л. А. Орбели

Подписано к печати 8/I 1944 г. 3,75 п. л. 5,6 уч.-изд. л. ПФ 00013.
Цена 9 руб. Тираж 1300. Заказ 0416

Татполиграф при НКМП ТАССР. Казань, ул. Миславского, 9.

Цена 9 руб.

ОТКРЫТА ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛЫ АКАДЕМИИ НАУК СССР на 1944 год

№ п/п	Наименование журналов	Колич. №№ в год	Подписная цена в год
1	Акта физико-химика	6	54
2	Астрономический журнал	6	36
3	Биохимия	6	48
4	Ботанический журнал	6	36
5	Вестник Академии Наук СССР	12	60
6	Джорнал оф физикс	6	36
7	Доклады Академии Наук СССР на русск. яз.	36	90
8	Доклады Академии Наук СССР на иностр. яз.	36	90
9	Журнал общей биологии	6	48
10	Журнал общей химии	12	72
11	Журнал прикладной химии	12	96
12	Журнал технической физики	12	72
13	Журнал физической химии	6	54
14	Журнал экспериментальной и теоретической физики	12	96
15	Записки Всероссийского минералогического общества	4	36
16	Зоологический журнал	6	48
17	Известия Академии Наук СССР—Отделение технических наук	12	96
18	Известия Академии Наук СССР—Отделение химических наук	6	48
19	Известия Академии Наук СССР—серия биологическая	6	54
20	Известия Академии Наук СССР—серия географическая и геофизическая	6	48
21	Известия Академии Наук СССР—серия геологическая	6	48
22	Известия Академии Наук СССР—серия математическая	6	36
23	Известия Академии Наук СССР—серия физическая	6	48
24	Известия Всесоюзного географического общества	6	48
25	Математический сборник	6	54
26	Микробиология	6	48
27	Наука и жизнь	12	36
28	Почвоведение	10	80
29	Прикладная математика и механика	6	48
30	Природа	6	36
31	Советская ботаника	6	48
32	Успехи современной биологии	6	48
33	Успехи химии	6	48

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ ГОДОВАЯ и ПОЛУГОДОВАЯ.

Подписку и деньги направлять по адресу: Москва, Пушкинская, 23, „АКАДЕМКНИГА", расчетный счет № 150376 в Московской городской конторе Госбанка.

ПОДПИСКА ПРИНИМАЕТСЯ ТАКЖЕ ДОВЕРЕННЫМИ КОНТОРЫ „АКАДЕМКНИГА", всеми отделениями конторы „АКАДЕМКНИГА":

Казань, ул. Баумана, 19; Свердловск, ул. Малышева, 58; Ташкент, ул. Пушкинская, 31; Ленинград, ул. Володарского 53-а и повсеместно на почте.